

DESCRIPTION

バーコード読取装置 (BAR CODE READER)

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

この発明は、レーザダイオードの発光によるレーザビームをバーコードに当てて、その反射光を受光素子により受光してバーコードを読み取るバーコード読取装置に関する。

2. Description of the Related Art

バーコードに向けて光源から照射した光の反射光からバーコードを読み取るバーコード読取装置は、そのバーコード読取装置とバーコードとの間の距離が離れていてもバーコードを読み取ることができるため、今日では物流分野や販売管理部門等において広く使用されている。

このようなバーコード読取装置には、ユーザが片手で保持できる携帯形のレーザ走査ヘッドを備えたものがある。それを用いて商品等に印刷されたバーコードを読み取る際には、そのレーザ走査ヘッドからレーザビームを射出させ、そのレーザビームを読み取りたいバーコードに向けてそのバーコードを横切るように反復走査させ、その際にバーコードから反射されるレーザビームを検出し、その検出信号をデコードすることによってバーコードを読み取る（例えば、JP, 5-233862, A および JP, 6-187481, A 等参照）。

【発明が解決しようとする課題】

このように、レーザダイオードを備えたバーコード読取装置においては、レーザ走査ヘッドのレーザダイオードから発光されるレーザ光を細いビーム状にする。そのレーザビームを、ポリゴンミラー やガルバノミラー等の回転偏向部材の回転によって偏向させ、バーコードが印刷されている部分（バーコード面）を走査する。

しかし、レーザダイオードが射出するレーザ光の波長は赤外線に近く、可視光

と不可視光の境界領域にあるため、周囲が明るい環境では視覚的に認識しにくい。しかも、その走査速度が非常に速いため、レーザビームのバーコード面での走査位置と幅を認識することができず、バーコードに対する走査ヘッドの照準合わせが困難であり、バーコードの読み取りを正確に効率よく行うのが難しいという問題があった。

このような問題を解決するため、例えば J P, 5-233862, A には、ハンドル形レーザ走査ヘッドをそれによって読み取るバーコードに対して照準合わせするための光照準機構を備えた光学的走査装置が開示されている。

しかし、その光照準機構は、一対の照準光源とそれに関連する光学系などが必要であり、構成が複雑で部品点数も多くコスト高になるばかりか、その使用方法も簡単とはいえないものであった。

また、例えば J P, 2000-90189, A に記載されたバーコード読取装置においては、往復回動する走査ミラーによって偏向されるレーザビームによる走査範囲の両端部付近を走査するレーザビームを、走査範囲の中央部側へ偏向させる一対のミラーを設けることが提案されている。それによって、走査範囲中央部付近の所定部分への照射光量を増加し、レーザビームによる走査ラインの視認性を向上させようとしている。

しかし、この方法では、追加する一対のミラーを走査ミラーよりバーコード面に近い位置に配置する必要があるため、走査ヘッド部が大きくなるという問題がある。しかも、走査ミラーの回動によってレーザビームが走査されている状態でその走査ラインを認識しなければならぬので、やはり走査速度が速いと認識が困難なものであった。

SUMMARY OF THE INVENTION

この発明は、レーザダイオードを備えたバーコード読取装置におけるこのような問題を解決するためになされたものであり、複雑な機構を用いたり、走査ヘッド部を大型化することなく、レーザビームの走査速度を速くしても、レーザビームのバーコード面での走査位置と幅を認識できるようにし、任意の長さのバーコ

ードに対する走査ヘッドの照準合わせを誰でも簡単に行えるようにして、そのバーコードの読み取りを正確に効率よく行えるようにすることを目的とする。

また、自動走査と手動走査を選択でき、そのいずれを選択した場合でも、バーコードの読み取りを正確に効率よく行えるようにすることも目的とする。

この発明は上記の目的を達成するため、レーザダイオードとその発光によるレーザビームを偏向して走査する回転偏向部材を備えたバーコード読取装置において、

上記レーザビームによるバーコード走査範囲の読み取り開始端に対応する位置で上記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、

該手段が上記回転偏向部材の上記回転位置を検知したとき、その回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させた後、再びその回転偏向部材を回転させてバーコードの読み取りを開始する手段と、

該手段がバーコードの読み取りを開始した後、レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り最終位置までの走査時間になったときに、上記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる手段とを設けたものである。

あるいは、上記回転位置検知手段とに代えて、上記レーザビームによるバーコード走査範囲の読み取り開始端に対応する位置より手前で上記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段を設け、それが上記回転偏向部材の上記回転位置を検知した後、レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り開始位置までの走査時間になったとき、上記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させ、その後再び該回転偏向部材を回転させてバーコードの読み取りを開始するようにしてもよい。

さらに、自動走査と手動走査のいずれかを選択する手段を設け、自動走査が選択されているときには、前記回転位置検知手段が上記回転偏向部材の上記回転位置を検知したとき、その回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させ、その後再び該回転偏向部材を回転させてバーコードの読み取りを開始し、その後レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り最終位置までの走査時間になったときに、上記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させるようにし、

手動走査が選択されているときには、上記回転位置検知手段が上記回転偏向部

材の上記回転位置を検知した後、上記レーザ光の走査時間が予め設定した走査範囲の中心位置までの走査時間になったときに、前記回転偏向部材の回転をロックして停止させるようにすることもできる。

あるいは、自動走査が選択されているときには、上記回転位置検知手段が上記回転偏向部材の上記回転位置を検知した後、レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り開始位置までの走査時間になったとき、上記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させ、その後再び該回転偏向部材を回転させてバーコードの読み取りを開始し、その後レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り最終位置までの走査時間になったときに、上記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させ、

手動走査が選択されているときには、上記回転位置検知手段が上記回転偏向部材の上記回転位置を検知した後、上記レーザビームの走査時間が予め設定した走査範囲の中心位置までの走査時間になったときに、上記回転偏向部材の回転をロックして停止させるようにしてもよい。

また、上記レーザダイオードの発光によるレーザ光を平行光束のレーザビームにするコリメートレンズのレーザビーム出射方向の前方位置に第1の固定偏向部材を配置し、その第1の固定偏向部材によって偏向されたレーザビームが上記回転偏向部材によって回転偏向されてバーコードを走査するようにし、

上記回転偏向部材が上記第1の固定偏向部材によって偏向されたレーザビームの光路外の回転位置にあるとき、そのレーザビームを所定の方向へ偏向する第2の固定偏向部材を設けるようにしてもよい。

その第2の固定偏向部材を、上記回転偏向部材に対して第1の固定偏向部材と反対側に配置するとよい。

上記第2の固定偏向部材を半透過反射部材として、その第2の固定偏向部材に入射する上記レーザビームの一部を反射して上記所定の方向へ偏向し、残りを透過させるようにすると共に、その透過したレーザビームを上記所定の方向とは異なる方向へ偏向させる第3の固定偏向部材を設けるとなおよ。

その場合、上記第2の固定偏向部材を、上記回転偏向部材に対して上記第1の固定偏向部材と反対側に配置し、それよりさらに後方位置に上記第3の固定偏向

部材を配置するのが望ましい。

さらに、上記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、該手段の検知結果に基づいて上記回転偏向部材が上記第1の固定偏向部材によって偏向されたレーザビームの光路外の回転位置にあると判断したときに、該回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる回転一時停止手段とを設けるとよい。

また、自動走査と手動走査のいずれかを選択する手段を設けたバーコード読取装置において、レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する2箇所と、その中間の1箇所で回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、

自動走査が選択されているときには、上記回転位置検知手段が上記回転偏向部材の上記2箇所の各回転位置を検知したときに、それぞれ該回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させ、手動走査が選択されているときには、上記回転位置検知手段が上記中間の1箇所の回転位置を検知した時に、上記回転偏向部材の回転をロックして停止させる手段とを設けるようにしてもよい。

その場合、自動走査が選択されているときには、上記回転位置検知手段が上記回転偏向部材の上記2箇所の各回転位置の一方を検知してから他方を検知するまでのバーコード走査範囲では、該回転偏向部材の回転速度を減速し、それ以外の範囲では該回転偏向部材を高速回転させ、手動走査が選択されているときには、上記回転位置検知手段が上記中間の1箇所の回転位置を検知した時に、上記回転偏向部材の回転をロックして停止させる手段を設けてもよい。

あるいはまた、レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する2箇所で上記回転偏向部材の回転位置を検知する手段と、該手段が上記回転偏向部材の上記2箇所の回転位置を検知したときに、それぞれ該回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる手段とを設けてもよい。

さらに、上記回転位置を検知する手段が上記回転偏向部材の走査開始端の回転位置を検知してから走査終了端の回転位置を検知するまでの間は、それ以外の回転位置にあるときよりも該回転偏向部材の回転速度を遅くする手段を設けるとよい。

The above and other objects, features and advantages of the invention will be apparent from the following detailed description which is to

be read in conjunction with the accompanying drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図 1 は、この発明によるバーコード読取装置の第 1 実施例によるバーコード読取状態を示す平面構成図である。

図 2 は、同じくその走査ヘッド部の構成をより詳細に示す斜視図である。

図 3 は、図 2 における電気信号処理基板に設けられている信号処理部の機能構成を示すブロック図である。

図 4 および図 5 は、図 1 および図 2 に示した回転ミラーを下面側から見た図およびその正面図である。

図 6 および図 7 は、図 1 および図 2 に示した回転ミラーを上面側から見た被検知板と反射型フォトセンサの配置関係を示す図とその正面図である。

図 8 は、図 7 における反射型フォトセンサの構成を示す回路記号図である。

図 9 および図 10 は、被検知部の他の例を示す図 4 および図 5 と同様な図である。

図 11 および図 12 は、被検知部の他の例を示す図 6 および図 7 と同様な図である。

図 13 は、図 1 および図 2 に示したバーコード読取装置の走査ヘッド部における自動走査のみの場合の制御処理の流れを示すフローチャートである。

図 14 および図 15 は、図 1 および図 2 に示したバーコード読取装置の走査ヘッド部における自動走査と手動走査を選択できる場合の制御処理の流れを示すフローチャートである。

図 16 は、図 13 のフローチャートの一部を変更する例を示す部分的なフローチャートである。

図 17 は、図 14 のフローチャートの一部を変更する例を示す部分的なフローチャートである。

図 18 および図 19 は、被検知部のさらに他の異なる例をそれぞれ示す回転ミラーを下面側から見た図である。

図20は、この第1実施例を一部変更したバーコード読取装置の走査ヘッド部の外観とその使用状態を示す斜視図である。

図21および図22は、同じくその走査ヘッド部の平面図および側面図である。

図23は、同じくそのバーコード読取装置におけるレーザダイオード及びモータのON/OFFと被検知部の検知と走査時間との関係を示す基本的なタイミングチャートである。

図24は、同じく各種走査時間を可変設定する場合のタイミングチャートである。

図25から図27は、それぞれバーコード読み取り走査時間を設定するためのメニュー表示の例を示す図である。

図28は、この発明によるバーコード読取装置の第2実施例によるバーコード読取状態を示す平面構成図である。

図29は、同じくその走査ヘッド部の構成をより詳細に示す斜視図である。

図30は、同じくその回転ミラーがレーザビームの光路外の回転位置にあるときのレーザビームの照射状態を示す図28と同様な平面構成図である。

図31および図32は、図28から図30に示したバーコード読取装置の走査ヘッド部における制御処理の流れを示すフローチャートである。

図33は、この発明によるバーコード読取装置の第3実施例によるバーコード読取状態を示す平面構成図である。

図34は、同じくその走査ヘッド部の構成をより詳細に示す斜視図である。

図35は、同じくその回転ミラーがレーザビームの光路外の回転位置にあるときのレーザビームの照射状態を示す図33と同様な平面構成図である。

図36は、この発明によるバーコード読取装置の4実施例によるバーコード読取状態を示す平面構成図である。

図37は、同じくその走査ヘッド部の構成をより詳細に示す斜視図である。

図38は、図36および図37に示す回転ミラーを下面側から見た図である。

図39は、同じくその回転ミラーを上面側から見た被検知板と反射型フォトセンサの配置関係を示す図である。

図40は、その被検知部の他の例を示す図38と同様な図である。

図41は、同じくその被検知部の図39と同様な図である。

図42および図43は、図36および図37に示したバーコード読取装置の走査ヘッド部における制御処理の流れを示すフローチャートである。

図44および図45は、被検知部のさらに他の異なる例をそれぞれ示す回転ミラーを下面側から見た図である。

図46は、この発明によるバーコード読取装置の第5実施例によるバーコード読取状態を示す平面構成図である。

図47は、同じくその走査ヘッド部の構成をより詳細に示す斜視図である。

図48は、図46および図47に示す回転ミラーを下面側から見た図である。

図49は、同じくその回転ミラーを上面側から見た被検知板と反射型フォトセンサの配置関係を示す図である。

図50は、その被検知部の他の例を示す図48と同様な図である。

図51は、同じくその被検知部の図49と同様な図である。

図52は、図46および図47に示したバーコード読取装置の走査ヘッド部における制御処理の流れを示すフローチャートである。

図53および図54は、被検知部のさらに他の異なる例を示す回転ミラーを下面側から見た図である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

以下、この発明の複数の実施例をそれぞれ図面に基づいて具体的に説明する。

第1実施例：図1から図27

まず、この発明によるバーコード読取装置の第1実施例とそれを一部変更した実施例について、図1から図27を参照して説明する。

図1は、この発明によるバーコード読取装置の第1実施例のバーコード読取状態を示す平面構成図、図2はその構成をより詳細に示す斜視図である。

このバーコード読取装置の走査ヘッド部10は、図示を省略したペン型のケース内に収納されており、図1に示すように、バーコード1上にレーザビームを照

射して、そのバーコード 1 の太いバーと細いバーとそれらの間のスペースの組み合わせによって表される数字や記号などを読み取るものである。

そのため、レーザダイオード 2 が発光するレーザ光をコリメートレンズ 5 を通して平行光束にし、発光部筐体 1 3 の前端面に設けた絞り部 1 9 から細いレーザビーム L a を射出する。そして、そのレーザビーム L a 、を偏向用部材であるミラー 6 と走査用の回転偏向部材である回転ミラー 8 とを介してバーコード 1 に向けて照射し、回転ミラー 8 の矢視 A 方向の回転によって、バーコード 1 を図 1において下端から上端へ走査する。そのときのバーコード 1 からの反射光を例えればフォトダイオード等の受光素子 3 によって受光し、反射光の強弱に応じた電気信号に変換する。

その電気信号を二値化したデータをデコーダ部 4 6 に送って数字や記号等を解読し、そのデータをホストコンピュータ部 4 0 へ入力する。

なお、図 2 では、保持部材 4 に各部品を取り付けたバーコード読取装置の走査ヘッド部 1 0 を、デコーダ部 4 6 及びホストコンピュータ部 4 0 より大きく拡大して示しているが、実際には小型の携帯用ペン型ケース内に収納可能なものである。

このバーコード読取装置の走査ヘッド部 1 0 の構成をより詳細に説明すると、発光部筐体 1 3 は保持部材 4 と一体に設けられており、その後端にレーザダイオード制御基板 9 が固着され、そのレーザダイオード制御基板 9 に設けられたレーザダイオード固定部材 2 2 によって、レーザダイオード 2 を発光部筐体 1 3 内の所定の位置に固定支持している。

発光部筐体 1 3 内にはさらに、その前端面に設けた絞り部 1 9 の中心とレーザダイオード 2 の発光中心とを結ぶ線に光軸を一致させてコリメートレンズ 5 が設けられ、そのコリメートレンズ 5 とレーザダイオード 2 の間にコイルスプリング 2 1 が介装されている。

さらに、保持部材 4 には、偏向用のミラー 6 と、回転軸 7 a に走査用の回転偏向部材である回転ミラー 8 を固着したモータ 7 およびそのモータ制御回路を含む走査部制御基板 1 2 と、前端部の開口の内側に受光素子固定部材 2 4 によって固定した受光素子 3 と、その受光素子 3 を動作させると共にその検出信号を処理す

る回路を設けた電気信号処理基板 11 とが、それぞれ図示を省略した止めねじによって取り付けられている。

なお、電気信号処理基板 11 は、受光素子 3 を動作させると共に、それによって出力される電気信号を処理する各部が設けられている基板であり、そこには図 3 に示すように光電変換部 31 と増幅部 32 とピーク値ホールド部 33 と比較部 34 と二値化部 35 とが設けられている。

回転ミラー 8 は、図 2 から明らかなように直方体をしていて、その一面がアルミ蒸着による鏡面になっていて、その面にミラー 6 からのレーザビームを当てて反射させることにより偏向し、この回転ミラー 8 がモータ 7 によって回転されることにより、反射したレーザビームがバーコード 1 を照射しながら走査する。

ここで、この回転ミラー 8 の回転角度検知手段について説明する。図 4 は被検知板 20 を回転ミラー 8 の下面側から見た図、図 5 はその正面図、図 6 は回転ミラー 8 の上面側から見た被検知板 20 と反射型フォトセンサ 25 の配置関係を示す図、図 7 はその正面図である。

図 4 および図 5 に示すように、反斜面 8m を形成した回転ミラー 8 の下面に回転軸 7a を挟んで一対の位置決め用凸部 8a, 8a が設けられており、その各凸部 8a, 8a に一対の位置決め用穴 20h, 20h を嵌合させて、接着又はカシメ等によって被検知板 20 を固着している。その被検知板 20 には、回転軸 7a の中心に対して放射状に、回転ミラー 8 の回転位置を検知するための被検知部として細片 20A を突設しており、その先端部が回転ミラー 8 の一方の端面から突出している。

そして、図 6 および図 7 に示すように、走査部制御基板 12 上の細片 20A の通過位置の下方に反射型フォトセンサ 25 を配設して、レーザビームによるバーコード 1 の走査範囲の読み取り開始端に対応する回転ミラー 8 の回転位置で細片 20A を検知できるようにする。

走査部制御基板 12 には、この反射型フォトセンサ 25 によって細片 20A の通過を検出することによって読み取り開始端に対応する回転ミラー 8 の回転角度を検知するための回路と、その検知信号を判別してモータ 7 の駆動を制御する回路とが含まれている。

反射型フォトセンサ 25 は、図 8 に示すように LED 等の発光素子 25a と、フォトトランジスタ等の受光素子 25b とが一体に設けられ、発光素子 25a が発光した光を照射した物体からの反射光を受光素子 25b によって検知するフォトセンサである。

被検知板 20 の細片 20A と反射型フォトセンサ 25 とは、最も感度のよい隙間をおいた位置に配置する。また、反射型フォトセンサ 25 は、発光素子 25a が回転軸 7a 側（内側）に、受光素子 25b が外側に配置されるようにする。それによって、発光素子 25a が真上に来た細片 20A に光を確実に照射し、その反射光を受光素子が有効に受光できるようにする。

回転ミラー 8 の下面と被検知板 20 とは反射率の差が大きくなるようにする。例えば、回転ミラー 8 の下面は黒色のポリカーボネート材であり、被検知板 20 はステンレスで白色に近い反射率を示すようにする。

さらに、この走査部制御基板 12 又はレーザダイオード制御基板 9 あるいは電気信号処理基板 11 のいずれかには、この走査ヘッド部 10 の各部を統括制御するマイクロコンピュータを備えている。

図 9 から図 12 は、回転ミラー 8 の回転角度を検出するための被検知部の他の例を示す図であり、図 9 は回転ミラー 8 の下面側から見た図、図 10 はその正面図、図 11 は回転ミラー 8 の上面側から見た被検知部と反射型フォトセンサの配置関係を示す図、図 12 はその正面図である。

この例では、図 9 および図 10 に示すように、反射面 8m を形成した回転ミラー 8 の下面に、回転軸 7a の中心から回転ミラー 8 の一方の端面に向かって、放射状に回転ミラー 8 の回転角度を検知するための被検知部として塗膜条 30A がインクによる印刷あるいは塗料の塗布によって形成されている。

回転ミラー 8 の下面との反射率の差が大きくなるように、例えば、黒色のポリカーボネート材による回転ミラー 8 の下面に、白色塗料による吹き付け塗装によって、塗膜条 30A を形成する。

そして、図 11 および図 12 に示すように、走査部制御基板 12 上の塗膜条 30A の通過位置の下方に反射型フォトセンサ 25 を配設する。

その他の構成および動作は、図 4 から図 8 によって説明した例の場合と同様な

ので、説明を省略する。

次に、このバーコード読取装置の走査ヘッド部 10 の制御処理について、図 1 3 から図 1 7 のフローチャートによって説明する。なお、図 1 4 図と図 1 5 は一連のフローチャートであるが、図示の都合上 2 つの図に分けている。これらのフローチャートに示す制御は、基板 9, 11, 12 のいずれかに設けられた、この走査ヘッド部 10 の各部を統括制御するマイクロコンピュータの指令によってなされる。

まず、図 1 3 によって自動走査のみの場合の制御処理を説明する。

図示しないスイッチ等によってバーコードの読み取り開始が指示されると、この処理を開始する。

まず、ステップ S 1 で、レーザダイオード制御部によりレーザダイオード 2 を ON にする（発光させる）。次いで、ステップ S 2 でモータ制御部によりモータ 7 を ON して正回転させる。

そして、ステップ S 3 で反射型フォトセンサ 25 が被検知部（細片 20 A 又は塗膜条 30 A）を検知するのを待ち、検知したらステップ S 4 でモータ制御部によりモータ 7 をロックし停止する。

ここで「ロックし停止する」とは、モータとしてブラシあり／コアレスの DC モータを使用する場合、モータ制御部の制御により、モータに逆回転させる電圧を印加してブレーキをかけ、その後電圧を遮断して OFF させることを意味する。したがって、モータ 7 を OFF にしても、少しの負荷では動かない状態になる。また、高速制御が可能なステッピングモータを使用する場合には、保持電流を流してロックすることになる。

その後、ステップ S 5 で予め任意に設定した所定時間だけモータ 7 を停止し、ステップ S 6 で再びモータ 7 を ON にして正回転させる。

そして、ステップ S 7 でバーコードの読み取りを開始し、ステップ S 8 で回転ミラー 8 によるレーザビームの走査時間の計測を開始する。そして、ステップ S 9 でその計測時間が予め設定されているバーコードの読み取り最終位置までの走査時間になるのを待ち、その走査時間になると、ステップ S 10 でモータ 7 をロックし停止する。

その後、ステップ S 1 1 で予め任意に設定した所定時間だけモータ 7 を停止し、ステップ S 1 2 でバーコードの読み取り完了を確認し、ステップ S 1 3 で読み取り完了していれば、ステップ S 1 4 でレーザダイオード制御部によりレーザダイオード 2 を OFF にする（消灯する）。そして、ステップ S 1 5 でモータ制御部によりモータ 7 を OFF にして、この処理を終了する。

ステップ S 1 3 で読み取り完了していなければ、ステップ S 1 6 で施行回数のカウンタをカウントアップし、ステップ S 1 7 でその施行回数が所定回数になるまでは、ステップ S 2 に戻り、モータ 7 を ON にして正回転させ、回転ミラー 8 が約 1 回転して再び反射型フォトセンサ 2 5 が被検知部（細片 20 A 又は塗膜条 30 A）を検知するのを待ち、上述した一連の動作を繰り返す。

しかし、この一連の動作によるバーコードの読み取りを所定回数施行しても読み取りが完了しないと、ステップ S 1 7 で施行回数が所定回数になり、ステップ S 1 8 で自動シャットオフの処理をして、前述したステップ S 1 4, S 1 5 でレーザダイオード 2 を OFF にし、モータ 7 も OFF にして処理を終了する。

この実施例によれば、バーコードの読み取りを開始する前に被検知部を検知してレーザビームの走査を所定時間停止し、バーコードの読み取り最終位置でもレーザビームの走査を所定時間停止するようにモータの回転を制御するので、そのバーコードの両端位置での停止時にレーザビームを容易に認識でき、バーコード面でのレーザビームの走査位置および幅を確認して、その位置を最適にするよう手動調整することが容易である。

この実施形態を少し変更して、反射型フォトセンサ 2 5 が被検知部（細片 20 A 又は塗膜条 30 A）を、レーザビームによるバーコード走査範囲の読み取り開始端に対応する位置より手前で検知するようにしてもよい。

その場合、図 1 3 におけるステップ S 3 とステップ S 4 の間に、図 1 6 に示すようにステップ S 3 a とステップ S 3 b を設ける。

すなわち、ステップ 3 で反射型フォトセンサ 2 5 が被検知部（細片 20 A 又は塗膜条 30 A）を検知すると、ステップ S 3 a でレーザビームの走査時間の計測を開始し、ステップ 3 b でその走査時間が予め設定した読み取り開始位置までの走査時間になるのを待ち、なったときにステップ S 4 へ進んで、モータ制御部に

よりモータ7をロックし停止する。

その後の処理は、図13のステップS5以降と同じである。但し、ステップS8の「走査時間の計測」は、ステップS3aの「走査時間を計測」から継続して計測するようにすれば省略できる。

次に、自動走査と手動走査を選択できる場合の制御処理を図14および図15によって説明する。

図示しないスイッチ等によってバーコードの読み取り開始が指示されると、この処理を開始する。

まず、図14のステップS1で、レーザダイオード制御部によりレーザダイオード2をONにする(発光させる)。次いで、ステップS2でモータ制御部によりモータ7をONにして回転ミラー8を正回転(図1の矢視A方向に回転)させる。

そして、ステップS3で反射型 фотセンサ25が被検知部(細片20A又は塗膜条30A)を検知するのを待ち、検知したらステップS4で手動走査及び自動走査の選択を検知する。その選択方法については後述する。次いで、ステップS5でその検知結果が手動か自動かを判別する。

手動の場合は直接ステップ10へ進んで、回転ミラー8によるレーザ光の走査時間の計測を開始する。

自動の場合にはステップS6へ進んで、モータ制御部によりモータ7をロックし停止する。その後、ステップS7で予め任意に設定した所定時間だけモータ7を停止し、ステップS8で再びモータ7をONにして回転ミラー8を正回転させる。

そして、ステップS9でバーコードの読み取りを開始し、ステップS10で回転ミラー8によるレーザ光の走査時間の計測を開始する。

その後、ステップS11でその計測時間が、レーザ光によるバーコードの走査範囲の中心位置までの走査時間(設定されたバーコードの読み取り最終位置までの走査時間の1/2)になるのを待ち、中心位置までの走査時間になつたら、図15のステップS12へ進んで、再び手動走査及び自動走査の選択を検知する。次いで、ステップS13でその検知結果が手動か自動かを判別する。

自動の場合はステップ14へ進んで、前述の計測時間が設定されたバーコード

の読み取り最終位置までの走査時間になるまでバーコードの読み取りを継続し、読み取り最終位置までの走査時間になると、ステップ S 1 5 でモータ制御部によりモータ 7 をロックして停止する。その後、ステップ S 1 6 で予め任意に設定した所定時間だけモータ 7 を停止し、ステップ S 1 7 でバーコードの読み取り完了を確認する。

そして、ステップ S 1 8 で読み取りが完了したか否かを判断し、完了していれば、ステップ S 1 9 へ進んで、レーザダイオード制御部によりレーザダイオード 2 を OFF にし、ステップ S 2 0 でモータ制御部によりモータ 7 を OFF にして、処理を終了する。

ステップ S 1 8 の判断で、読み取りを完了していない場合には、ステップ S 2 7 へ進んで自動施行回数のカウンタをカウントアップし、ステップ S 2 8 でその自動施行回数が所定回数になったか否かを判断する。そして、所定回数になつていなければ、図 1 4 のステップ S 2 へ戻って、モータ 7 を ON にして回転ミラー 8 を正回転させ、上述した処理を繰り返す。

ステップ S 2 8 の判断で所定回数になつていると、ステップ S 2 9 で自動シャットオフ機能を動作させ、ステップ S 1 9 から S 2 0 へ進んでレーザダイオード 2 及びモータ 7 を OFF にして、処理を終了する。

一方、ステップ S 1 3 の判断で手動走査であった場合は、ステップ S 2 1 でモータ制御部によりモータ 7 をロックして停止し、回転ミラー 8 を停止させてレーザビームの走査を自動走査範囲の中央位置で停止させる。その後、手動によって読み取りヘッド 1 0 を移動させてバーコード 1 を走査して読み取るのを待つ。

そして、ステップ S 2 2 で読み取り完了を確認し、ステップ S 2 3 で読み取りを完了したか否かを判断する。

その結果、読み取りが完了すれば、ステップ S 1 9 から S 2 0 へ進んでレーザダイオード 2 及びモータ 7 を OFF にして、処理を終了する。

読み取りを完了していなければ、ステップ S 2 4 で手動施行回数のカウンタをカウントアップし、ステップ S 2 5 でその手動施行回数が所定回数になつたか否かを判断する。

そして、所定回数になつていなければ、ステップ S 2 1 へ戻ってモータ 7 及び

回転ミラー8の停止を継続し、ステップS25までの処理を繰り返して、手動走査によるバーコード読み取りの完了を待つ。

しかし、ステップS25で所定回数になると、ステップ26へ進んで自動シャットオフ機能を動作させ、ステップS19からS20へ進んでレーザダイオード2及びモータ7をOFFにして、処理を終了する。

この実施例によれば、手動走査と自動走査を任意に選択でき、自動走査の場合には、バーコードの読み取りを開始する前に被検知部を検知してレーザ光の走査を所定時間停止し、バーコードの読み取り最終位置でもレーザ光の走査を所定時間停止するように、回転ミラー8を回転させるモータ7の回転を制御するので、そのバーコードの両端位置での停止時にレーザビームを容易に認識でき、バーコード面でのレーザビームの走査位置および幅を確認して、その位置を最適にするように手動調整することが容易である。

また、手動走査の場合には、回転ミラー8の回転によるバーコード走査範囲の中央部でモータ7をロックして停止させるので、レーザビームの走査も停止し、そのレーザビームを視認しながら手動でバーコードを確実に走査して、読み取ることができる。

なお、手動走査と自動走査の選択手段については特に説明していないが、走査ヘッド部10のケースの適当な箇所に手動／自動の切換スイッチを設けてもよいし、後述する他の実施例のように、複数のスイッチの組み合わせ操作によって選択するようにしてもよい。

また、レーザビームによるバーコードの読み取り最終位置までの走査時間の設定、および回転ミラー8の回転を停止させる所定時間の設定も、走査ヘッド部10のケースに設けた各設定スイッチや複数のスイッチの組み合わせ操作によって行うようにすることができる。

この実施例を少し変更して、反射型フォトセンサ25が被検知部（細片20A又は塗膜条30A）を、レーザビームによるバーコード走査範囲の読み取り開始端に対応する位置より手前で検知するようにしてもよい。

その場合、図14におけるステップS5とステップS6の間に、図17に示すようにステップS5aとステップS5bを設ける。

すなわち、ステップ 5 による手動走査と自動走査の選択の判別結果が手動走査であれば、図 14 のステップ 10 へ進み、自動走査の場合には図 17 のステップ S 5 a へ進んで、それぞれ回転ミラー 8 によるレーザビームの走査時間の計測を開始する。

そして、自動走査の場合には、ステップ 5 b でその走査時間が予め設定した読み取り開始位置までの走査時間になるのを待ち、なったときにステップ S 6 へ進んで、モータ制御部によりモータ 7 をロックし停止する。

その後の処理は、図 14 図および図 15 に示したステップ S 7 以降の処理と同じである。但し、図 17 におけるステップ S 5 の「自動／手動」の判別の前にステップ 5 a の「走査時間を計測」を開始して、その後ずっと計測を継続するようすれば、図 14 ステップ S 10 の「走査時間の計測」は省略して、ステップ S 5 で手動走査のときにはステップ 11 へ進むようにすることができる。

次に、被検知部の他の例について説明する。

レーザビームによるバーコード走査範囲の読み取り開始位置、あるいはそれより手前の位置に対応する箇所で、回転偏向部材である回転ミラー 8 の回転位置を反射型フォトセンサ 25 が検知するために、回転ミラー 8 に設ける被検知部は、回転ミラー 8 の回転中心に対して放射状に設けるのが好ましいが、それは必須の要件ではない。

例えば、図 18 に示すように、回転ミラー 8 の下面に取り付けた被検知板 27 に被検知部として、回転ミラー 8 (矢視 A 方向に回転する) の反射面 8 m に平行に且つ一方の端面から突出するように細片 27 A を設けてもよい。

図 9 から図 12 に示した塗膜条 30 A の場合も同様に、回転ミラー 8 の下面に、その反射面 8 m に平行に塗膜条 30 A を形成してもよい。

また、例えば図 19 に示すように、回転ミラー 8 の下面に取り付けた被検知板 50 に被検知部として、回転ミラー 8 の回転中心に対して放射状にスリット 50 A を形成してもよい。被検知板 50 は、アルミニウム等の反射率の高い材料で形成するか、反射型フォトセンサ 25 と対向する側の面を白色などの反射率の高い色に塗装しておくとよい。また、被検知板 50 に回転ミラー 8 の反射面 8 m に平行にスリット 50 A を形成してもよい。

この場合、回転ミラー 8 の回転により、被検知板 50 の側縁から反射型フォトセンサ 25 によって反射光が検知されるようになり、その後に反射光が検知されなくなった時がスリット 50A の検知であり、このような信号の処理はマイクロコンピュータによってソフト的に行うことができる。

次に、上述した第 1 実施例を一部変更したバーコード読取装置について説明する。図 20 はその走査ヘッド部の外観と使用状態を示す斜視図である。

図 1 および図 2 に示した例では、バーコード読取装置の走査ヘッド部 10 とデコーダ部 46 とホストコンピュータ部 40 とを信号線で接続している。

しかし、最近はコンピュータ相互の間及びコンピュータと周辺機器との間で赤外線通信によってデータのやり取りを行うことが多くなり、そのための赤外線通信ユニットを備えた機器が増えている。

赤外線通信のための統一規格は、1994年に IrDA 規格として誕生し、Windows 95, 98 にも正式に採用されている。

コンピュータ側の赤外線通信ユニットは、コンピュータ自体に組み込まれる場合と、アダプタの形で取り付けられる場合とがある。

図 20 は、アダプタ型の赤外線通信ユニットを用いた例であり、赤外線通信ユニット 100 の前面に赤外線送受信ポート 102 を設けている。

一方、バーコード読取装置の走査ヘッド部 10 は、赤外線通信ユニットを内蔵し、そのペン型ケース 60 の先端寄りの上面に赤外線送受信ポート 61 を設けている。

そして、その走査ヘッド部 10 を図示のように手で持って、その赤外線送受信ポート 61 を、コンピュータに接続した赤外線通信ユニット 100 の赤外線送受信ポート 102 に向け、バーコードを走査して得た 2 値化データを赤外線通信で送信し、赤外線通信ユニット 100 を通してコンピュータ（デコーダ部を含む）へ送る。

図 21 と図 22 はこの走査ヘッド 10 の外観を示す平面図と側面図であり、ペン型のケース 60 の内部に図 1 及び図 2 に示した機構及び回路基板を収納しており、先端部 62 の開口からレーザ光を照射し、またバーコード面からの反射光を受け入れる。

このケース 6 0 の上面には、前述した赤外線送受信ポート 6 1 の他に第 1 キー 7 1、第 2 キー 7 2、および第 3 キー 7 3 の 3 個のキー（スイッチ）と、表示用 LED 7 5 が、側面の後方にはメニュー等の文字表示を行うための LCD 表示器 7 6 が設けられている。

表示用 LED 7 5 は、バーコード読み取り時等に点灯する。3 個のキーのうち、第 1 キー 7 1 は機能メニューの内容を LCD 表示器 7 6 に表示させスクロールさせるキー、第 2 キー 7 2 は表示内容を確定させるキー、第 3 キー 7 3 は前述した I r D A 通信用とメニュー設定モード時の数値入力用のキーである。

手動操作と自動操作の選択は、第 1 キー 7 1 と第 2 キー 7 2 を使用して行う。すなわち、第 1 キー 7 1 を押して機能メニューの表示をスクロールさせ、「読み取り」というメニュー画面にする。そして、第 2 キー 7 2 を押すと読み取りのモードになる。すると、表示が「手動」となり、手動でよければもう一度第 2 キー 7 2 を押して確定すると「手動走査」のモードになる。

一方、表示が「手動」の状態で第 1 キー 7 1 を押すと、表示が「自動」に変わる。そこで第 2 キー 7 2 を押して確定すると、「自動走査」のモードになる。

ここで、図 2 3 及び図 2 4 のタイミングチャートを参照して、この実施例によるバーコード読み取り装置におけるレーザダイオード及びモータの ON/OFF と被検知部の検知と走査時間との関係を説明する。

図 2 3 は基本的な動作タイミングを示す。レーザダイオードと回転ミラーのモータを ON にし、被検知部を検知すると任意時間モータを OFF にすると共にロックしてレーザビームによる走査を停止した後、モータを ON にしてバーコード読み取りを開始し、読み取り最終位置までの走査時間になると、モータを OFF にすると共にロックして任意時間停止し、その間にバーコードの読み取り完了を確認し、読み取りを完了していればレーザダイオードも OFF にして動作を終了する。

もし読み取りを完了していなければ、再びレーザダイオードと回転ミラーのモータを ON にして、上述の動作を繰り返す。

図 2 3 におけるモータの任意停止時間は、予め設定しておくが、レーザビームを視認できるように長く、例えば 1 6 0 mS 程度に設定しておく。

図24は、被検知部の検知後、レーザビームによるバーコードの読み取り開始位置までの走査時間T1、設定時間停止の終わりまでの走査時間T2、読み取り最終位置までの走査時間T3を任意に設定する場合の例を示す。つまり、バーコードの読み取り幅が可変する場合のタイミングの設定についての例を示す。

例えば、読み取り開始位置までの走査時間T1の設定は、図21及び図22に示した第1キー71によってメニュー内容の表示をスクロールし、「T1」を表示させた状態で第3キー73によって数値(μSEC単位)を入力し、第2キー72で確定する。

任意停止時間の設定は、T2-T1の設定によって行う。すなわち、図21及び図22に示した第1キー71によってメニュー内容の表示をスクロールし、「T2-T1」を表示させた状態で第3キー73によって数値(μSEC単位)を入力し、第2キー72で確定する。

バーコード読み取り走査時間の設定は、T3-T2の設定によって行う。例えば、バーコード読み取り幅が最小時には、図21及び図22に示した第1キー71によってメニュー内容の表示をスクロールし、図25に示すように「T3-T2=400μSEC」を表示させた状態で、第2キー72によって確定する。

バーコード読み取り幅が最大時には、第1キー71によってメニュー内容の表示をスクロールし、図26に示すように「T3-T2=1mSEC」を表示させた状態で、第2キー72によって確定する。

あるいは、任意のバーコード読み取り幅に相当する走査時間を設定するときは、第1キー71によってメニュー内容の表示をスクロールし、図27に示すように「T3-T2=_____μSEC」を表示させた状態で、第3キー73によって任意の数値(μSEC単位)を入力し(ここでは525μSEC)、第2キー72で確定する。

なお、これらの走査時間はモータ7の回転数によって異なり、この例ではモータ7の回転数を5000rpmとしている。

また、図24における読み取り開始位置までの走査時間T1は0でもよく、図23はT1=0の場合を示している。

ところで、自動走査時には、レーザビームがバーコード面を走査している間だ

け回転偏向部材の回転速度を減速し、レーザビームによる走査速度が遅くなるようすれば、その走査位置および幅を認識し易く、その走査位置の修正も容易であるから、一層バーコードの読み取りを確実に効率よく行うことができる。そして、バーコード走査範囲外では回転偏向部材を高速回転させることにより、読み取り時間全体としてはむしろ短縮することもできる。

以上説明してきたように、この第1実施例のバーコード読み取り装置は、レーザビームによるバーコード走査範囲の両端位置で回転偏向部材が所定時間だけ回転を停止するためレーザビームの走査も止まるので、そのレーザビームを容易に認識でき、バーコード面での走査位置および幅を確認してその位置を修正することができる。

また、自動走査と手動走査を選択できるようにした場合には、自動走査時には上述のように、バーコード走査範囲の両端位置で回転偏向部材が所定時間だけ回転を停止し、手動走査時には、バーコード走査範囲の中央位置で回転偏向部材がロックして停止することにより、レーザビームも固定されるため、レーザビームを視認しながらバーコードを手動走査することができる。したがって、いずれの場合にも、バーコードの読み取りを確実に効率よく行うことができる。

しかも、回転偏向部材の回転位置を検知するための被検知部を1箇所に設けるだけで済むので、安価に実現できる。また、バーコードの幅に応じて、読み取り最終位置までの走査時間を任意に設定できるため、どのような幅のバーコードでも、レーザビームの照準合わせを正確に行って、確実に効率よく読み取ることが可能になる。

第2実施例：図28から図32

次に、この発明によるバーコード読み取り装置の第2実施例について、図28から図32を参照して説明する。

図28および図29は、その第2実施例のバーコード読み取り装置によるバーコード読み取り状態を示す平面構成図およびその構成をより詳細に示す斜視図であり、前述した第1実施例の図1および図2に対応する図である。図30は回転ミラーの回転を一時停止させた状態を示す図1と同様な平面構成図である。

これらの図において、図1および図2と同じ部分には同一の符号を付してあり、

それらの説明は省略する。

このバーコード読取装置の走査ヘッド部 10Bにおいて、前述した第1実施例における走査ヘッド部 10 と構造的に異なるのは、保持部材 4 上に、第1の固定偏向部材であるミラー 6 と、回転軸 7a に走査用の回転偏向部材である回転ミラー 8 を固着したモータ 7 およびそのモータ制御回路を含む走査部制御基板 12A, 12B と、その後方に配置されたブロック状のミラー支持部材 14 に支持された第2の固定偏向部材であるミラー 15 とを、それぞれ図示を省略した止めねじによって取り付けている点だけである。

電気信号処理基板 11 は、受光素子 3 を動作させると共に、それによって出力される電気信号を処理する各部が設けられている基板であり、そこには図3に示したように、光電変換部 31 と増幅部 32 とピーク値ホールド部 33 と比較部 34 と二値化部 35 とが設けられている。

なお、走査部制御基板は 12A, 12B の2枚で構成したが、1枚の走査部制御基板として、ミラー支持部材 14 をその走査部制御基板上に載せるような構造にすることもできる。

この走査ヘッド部 10B によっても、レーザダイオード 2 が発光するレーザ光をコリメートレンズ 5 を通して平行光束にし、発光部筐体 13 の前面に設けた絞り部 19 から細いビーム状のレーザビーム L_a を射出する。そして、そのレーザビーム L_a を、第1の固定偏向部材であるミラー 6 によって偏向し、そのレーザビーム L_b を走査用の回転偏向部材である回転ミラー 8 によって偏向してバーコード面 1 に向けて照射し、回転ミラー 8 の矢視 A 方向の回転によって、バーコード面 1 を図 28 において下端側から上端側へ走査する。

そのときのバーコード面 1 からの反射光を、例えばフォトダイオード等の受光素子 3 によって受光し、その反射光の強弱に応じた電気信号に変換する。

その電気信号を二値化したデータをデコーダ部 46 に送って数字や記号等を解読し、そのデータをホストコンピュータ部 40 へ入力する。

回転ミラー 8 は、図 29 から明らかなように直方体をしていて、少なくともその長手方向の一側面がアルミ蒸着による鏡面になっていて、その面にミラー 6 からのレーザビーム L_b を当てて反射させることにより偏向し、この回転ミラー 8

がモータ7によって回転されることにより、反射したレーザビームがバーコード面1を照射しながら走査する。

また、図30に示すように、回転ミラー8が、ミラー6によって偏向されたレーザビームLbの光路外の回転位置（側面がレーザビームの光路に略平行になる回転位置）にあるときは、ミラー6によって偏向されたレーザビームLbは回転ミラー8には当たらず、回転ミラー8に対してミラー6と反対側に配置された固定のミラー15に当たり、そのミラー15によって所定の方向へ偏向される。

そのため、回転ミラー8がレーザビームLbの光路外の回転位置にある間は、ミラー15によって反射されたレーザビームLcが常に一定方向を照射する。

したがって、そのレーザビームLcを認識することが容易であり、バーコード面1に対して走査ヘッド部10Bを読み取り可能な最適位置に照準合わせするのが容易になる。回転ミラー8の回転速度（走査速度）が速い場合には、図30に示すように回転ミラー8がレーザビームLbの光路外の回転位置になったときに所定時間だけ停止させるようにすれば、レーザビームLcの認識が一層容易になる。

この実施例においても、回転ミラー8の回転角度検知手段を構成する細片20Aおよび反射型フォトセンサ25が設けられている。これらは、図4から図8によって説明した第1実施例のものと同じであり、図9から図12、図18および図19に示した変更例も同様に適用できる。

但し、走査部制御基板12B上の細片20Aの通過位置の下方に反射型フォトセンサ25を配設して、回転ミラー8の回転位置が図28および図29に示すホームポジション（待機位置）にあるとき、反射型フォトセンサ25によって細片20Aを検知できるようにしている。

走査部制御基板12Aには、この反射型フォトセンサ25によって細片20Aの通過を検出してからの時間を計測して、回転ミラー8の回転を一時停止させる回転位置や、バーコードの読み取りを開始するタイミング等を判断するための回路と、その判断に従ってモータ7の駆動を制御する回路とが含まれている。

さらに、この走査部制御基板12A、12B又はレーザダイオード制御基板9あるいは電気信号処理基板11のいずれかには、この走査ヘッド部10の各部を

統括制御するマイクロコンピュータを備えている。

次に、このバーコード読取装置の走査ヘッド部 10B の制御処理について、図 31 および図 32 のフローチャートによって説明する。図 31 と図 32 は一連のフローチャートであるが、図示の都合上 2 つの図に分けて示している。

このフローチャートに示す制御は、図 28 から図 30 に示した走査ヘッド部 10B の各部を統括制御するマイクロコンピュータの指令によってなされる。そのマイクロコンピュータは基板 9, 11, 12A, 12B のいずれかに設けられている。

図示しないスイッチ等によってバーコードの読み取り開始が指示されると、この処理を開始する。

まず、図 31 のステップ S1 で、レーザダイオード制御部によりレーザダイオード 2 を ON にする（発光させる）。次いで、ステップ S2 でモータ制御部によりモータ 7 を ON して正回転させる。

そして、ステップ S3 で反射型 fototransistor 25 が被検知部（細片 20A）を検知するのを待ち、検知したらステップ 4 でモータ制御部内のタイマを起動して経過時間の計測を開始する。

そして、ステップ S5 で所定時間経過するのを待ち、所定時間経過したときにステップ S6 へ進んで、モータ制御部によりモータ 7 をロックして停止させる。

ここで「ロックして停止する」とは、モータとして「ブラシあり／コアレスの DC モータ」を使用する場合、モータ制御部の制御により、モータに逆回転させる電圧を印加してブレーキをかけ、その後電圧を遮断して OFF させることを意味する。この場合、モータ 7 を OFF にしても、ブラシの保持力により少しの負荷では回転ミラー 8 は動かない状態である。また、高速制御が可能なステッピングモータを使用する場合には、保持電流を流してロックすることになる。

このステップ 5 での所定時間は、回転ミラー 8 が図 28 に示したホームポジション（反射型 fototransistor 25 が被検知部である細片 20A を検知する位置）から、図 30 に示したようにレーザビーム Lb の光路外となる（回転ミラー 8 のミラー面がレーザビーム Lb の光路と略平行になる）回転位置まで回転するのに要する時間に設定する。したがって、回転ミラー 8 の回転速度に応じて異なる時間

になる。

次いで、ステップ7でモータ制御部内のタイマをリセットして再び経過時間の計測を開始する。そして、ステップ8で所定時間経過するのを待ち、所定時間経過したときにステップ9へ進んで、モータ制御部によりモータをONにして正回転させる。すなわち、バーコードの読み取りを開始させる。

このステップ8での所定時間は、回転ミラー8の回転が停止し、図30に示したようにミラー6によって偏向されたレーザビームLbがミラー15によって所定の方向に偏向されて照射するのを、走査ヘッド部10Bを持った使用者が認識して、読み取り対象のバーコード面にそのレーザビームを当てるように、走査ヘッド部10Bの位置や角度を調整するのに必要な時間に設定する。

その後、ステップ10で一定時間内にバーコードの読み取り完了を確認する。そして、図32のステップ11で読み取り完了していれば、ステップ12へ進んで、レーザダイオード制御部によりレーザダイオード2をOFFにし、ステップ13でモータ制御部によりモータ7をOFFにして回転ミラー8の回転を停止させた後、処理を終了する。

一方、ステップS11で読み取り完了していない場合には、ステップS14へ進んで、モータ制御部によりモータ7をロックして回転ミラー8の回転を停止させ、ステップS15で施行回数のカウンタをカウントアップする。

そして、ステップS16でそのカウント値をチェックし、予め設定した所定回数になっていなければ、図31のステップS2へ戻って、ステップS2以降の処理を繰り返す。

ステップ16で所定回数になっていれば、ステップS17で自動シャットオフ処理を実行し、ステップS12とS13に進んで、レーザダイオード2とモータ7をOFFにして、処理を終了する。

この実施例によれば、バーコードの読み取りを開始する前に、回転ミラー8が図30に示すようにレーザビームLbを受けない回転位置で所定時間停止することにより、レーザビームLbが第2の固定偏向部材であるミラー15に当たつて反射され、所定の方向を照射し続けるので、使用者はそのレーザビームLcを容易に認識することができ、そのレーザビームLcが読み取り対象のバーコード

面に当たるように、走査ヘッド部 10B の位置や角度を容易に調整することができる。それによって、バーコードの読み取り率を大幅に高めることができる。

なお、ミラー 15 は、回転ミラー 8 に対してミラー 6 と反対側に配置されるので、走査ヘッド部 10B が大型化することもない。

この第 2 実施例の走査ヘッド部 10B も、図 20 から図 22 に示したように、ペン型のケース内に収納したり、バーコードを走査して得た 2 値化データを赤外線通信によってコンピュータに送信するようにすることも勿論できる。

第 3 実施例：図 33 から図 35

次に、この発明によるバーコード読取装置の第 3 実施例を、図 33 から図 35 を参照して説明する。

図 33、図 34、および図 35 は、前述した第 2 実施例を示した図 28、図 2、9 および図 30 にそれぞれ対応する図であり、それらと同じ部分には同一の符号を付しており、その説明は省略する。

この第 3 実施例の走査ヘッド部 10C は、図 33 および図 34 に示すように、第 2 の固定偏向部材として、前述のミラー 15 に代えて半透過反射部材である半透過ミラー 16 を、ミラー支持部材 14' に支持させて配置し、さらにその後方に第 3 の固定偏向部材としてミラー 17 を配置している。

半透過ミラー 16 は、入射するレーザビームの一部を反射して所定の方向へ偏向し、残りを透過させる。

したがって、図 35 に示すように、回転ミラー 8 が固定ミラー 6 によって偏向されたレーザビーム Lb の光路外となる回転位置のとき、そのレーザビーム Lb は半透過ミラー 16 に入射し、その一部は反射されて所定の方向へ偏向され、レーザビーム Lc で示すように照射する。残りは半透過ミラー 16 を透過してその後方のミラー 17 に入射し、上記所定の方向とは異なる方向へ偏向され、レーザビーム Ld で示すように照射する。

そのため、回転ミラー 8 を図 35 に示すように、レーザビーム Lb の光路に略平行な回転位置で所定時間だけ回転を停止させれば、レーザビーム Lc とレーザビーム Ld を容易に認識することができ、その 2 つのスポットが読み取り対象のバーコード面 1 に読み取り方向に間隔を置いて当たるように、走査ヘッド部 10

Cの位置および角度を調整すれば、バーコードの読み取りを確実に行うことができる。

レーザビームLcとLdの照射方向を、回転ミラー8の回転によるバーコードの読み取り走査範囲の両端の各方向に近似させるように設定すれば、レーザビームLcとLdによる2つのスポットによって、読み取り幅も確認しながら走査ヘッド部10Cの位置を調整することができ、照準合わせが極めて容易になる。

これらの第2、第3実施例で使用した回転ミラー8、および固定のミラー6、15、17の各反射面には、特定の波長範囲にわたって反射率を増加するために、単層もしくは多層の薄膜を蒸着するとよい。固定の半透過ミラー16は、表面に入射光の一部を反射して残りを透過するような厚さの金属薄膜あるいは誘電体多層膜を蒸着した、ガラスもしくはプラスティックの板を使用する。

また、回転ミラー8は一定方向に回転するものに限らず、所定角度範囲を反復回動するガルバノミラーのようなものでもよい。

さらに、前述の各実施形態では回転ミラー8の回転位置をホームポジションで検知するようにしたが、回転ミラー8が図30又は図35に示したように、レーザビームLbの光路外の回転位置にあるときに、それを直接検知するようにすれば、それを検知したときに直ちにモータ7をOFFにして回転ミラー8を停止させることができる。

上述した第3実施例の走査ヘッド部10Cも、図20から図22に示したように、ペン型のケース内に収納したり、バーコードを走査して得た2値化データを赤外線通信によってコンピュータに送信するようにすることも勿論できる。

これらの第2、第3実施例のバーコード読み取り装置も、走査ヘッド部を大型化することなく、レーザビームの走査速度を速くしても、その走査前にレーザビームのバーコード面に対する照射位置を容易に認識することができる。そのため、走査ヘッド部をバーコード面に対してバーコード読み取り可能な最適位置および角度に調整することができ、バーコードの読み取りを正確に効率よく行うことができる。

第4実施例：図36から図45

次に、この発明によるバーコード読み取り装置の第4実施例について、図36から

図45を参照して説明する。

図36はそのバーコード読取状態を示す平面構成図、図37はその構成をより詳細に示す斜視図である。これらの図は、前述した第1実施例の図1および図2に対応しており、それらと同じ部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

このバーコード読取装置の走査ヘッド部10Dにおいて、図1および図2に示した走査ヘッド10と構造的に相違する点は、回転ミラー8の回転角度を検知するため、第1から第3の被検知部として、第1の細片20Aと第2の細片20Bと第3の細片20Cを、回転ミラー8の下面から突出するように設けている点だけである。

ここで、その回転ミラー8の回転角度検知手段について説明する。図38は被検知板20を回転ミラー8の下面側から見た図、図39は回転ミラー8の上面側から見た被検知板20と反射型フォトセンサ25の配置関係を示す図である。

図38に示すように、反射面8mを形成した回転ミラー8の下面に回転軸7aを挟んで一対の位置決め用凸部8a, 8aが設けられており、その各凸部8a, 8aに一対の位置決め用穴20h, 20hを嵌合させて、接着又はカシメ等によって被検知板20を固着している。その被検知板20には、回転軸7aの中心に対して放射状に所定の角度間隔で、回転ミラー8の回転角度を検知するための第1から第3の被検知部として、第1の細片20Aと第2の細片20Bと第3の細片20Cを突設しており、その各先端部が回転ミラー8の一方の端面から突出している。

そして、図39に示すように、第1から第3の細片20A, 20B, 20Cの通過位置の下方の、走査部制御基板12(図37参照)上に反射型フォトセンサ25を配設している。そのフォトセンサ25によって、レーザビームによるバーコード1の走査範囲の両端部に相当する回転ミラー8の回転位置の一方で第1の細片20Aを、他方で第3の細片20Cをそれぞれ検知し、その中間の中央位置で第2の細片20Bを検知できるようにする。

走査部制御基板12には、このフォトセンサ25によって第1から第3の細片20A, 20B, 20Cの通過を検出することによって回転ミラー8の回転角度

を検知するための回路と、その検知信号を判別してモータ7の駆動を制御する回路とが含まれている。

反射型フォトセンサ25は、図8に示したように、LED等の発光素子25aとフォトトランジスタ等の受光素子25bとが一体に設けられている。

被検知板20の第1から第3の細片20A, 20B, 20Cと反射型フォトセンサ25とは、最も感度のよい隙間をおいた位置に配置する。また、反射型フォトセンサ25は、発光素子25aが回転軸7a側（内側）に、受光素子25bが外側に配置されるようにする。それによって、発光素子25aが真上に来た細片20A, 20B, 又は20Cに光を確実に照射し、その反射光を受光素子が有効に受光できるようにする。

回転ミラー8の下面と被検知板20とは反射率の差が大きくなるようにする。例えば、回転ミラー8の下面是黒色のポリカーボネート材であり、被検知板20はステンレスで白色に近い反射率を示すようにする。

さらに、この走査部制御基板12又はレーザダイオード制御基板9あるいは電気信号処理基板11のいずれかには、この走査ヘッド部10Dの各部を統括制御するマイクロコンピュータを備えている。

図40および図41は、回転ミラー8の回転角度を検出するための被検知部の他の例を示す図であり、図40は回転ミラー8の下面側から見た図、図41は回転ミラー8の上面側から見た被検知部と反射型フォトセンサの配置関係を示す図である。

この例では、図40に示すように、反射面8mを形成した回転ミラー8の下面に、回転軸7aの中心から回転ミラー8の一方の端面に向かって、放射状に所定の角度間隔で、回転ミラー8の回転角度を検知するための第1から第3の被検知部として、第1の塗膜条30Aと第2の塗膜条30Bと第3の塗膜条30Cがインクによる印刷あるいは塗料の塗布によって形成されている。

回転ミラー8の下面との反射率の差が大きくなるように、例えば、黒色のポリカーボネート材による回転ミラー8の下面に、白色塗料による吹き付け塗装によって、第1から第3の塗膜条30A, 30B, 30Cを形成する。

そして、図41に示すように、第1から第3の塗膜条30A, 30B, 30C

の通過位置の下方の、走査部制御基板 12 (図 37 参照) 上に反射型フォトセンサ 25 を配設する。

その他の構成および動作は、図 38 および図 39 によって説明した例の場合と同様なので、説明を省略する。

次に、この第 4 実施例のバーコード読取装置の走査ヘッド部 10D の制御処理について、図 42 および図 43 のフローチャートによって説明する。図 42 と図 43 は一連のフローチャートであるが、図示の都合上 2 つの図に分けている。この制御は、基板 9, 11, 12 のいずれかに設けられた、この走査ヘッド部 10D の各部を統括制御するマイクロコンピュータの指令によってなされる。

図示しないスイッチ等によってバーコードの読み取り開始が指示されると、この処理を開始する。

まず、図 42 のステップ S1 で、レーザダイオード制御部によりレーザダイオード 2 を ON にする (発光させる)。次いで、ステップ S2 でモータ制御部によりモータ 7 を ON して回転ミラー 8 を正回転 (図 36 の矢視 A 方向に回転) させる。

そして、ステップ S3 で反射型フォトセンサ 25 が第 1 の被検知部 (第 1 の細片 20A 又は第 1 の塗膜条 30A) を検知するのを待ち、検知したらステップ S4 で手動走査及び自動走査の選択を検知する。その選択方法については、前述した第 1 の実施例の場合と同様である。次いで、ステップ S5 でその検知結果が手動か自動かを判別する。

手動の場合は直接ステップ 10 へ進んで、第 2 の被検知部 (第 2 の細片 20B 又は第 2 の塗膜条 30B) を検知するのを待つ。

自動の場合にはステップ S6 へ進んで、モータ制御部によりモータ 7 をロックし停止する。ここで「ロックし停止する」とは、第 1 の実施例における図 13 のステップ S4 の場合と同じである。

その後、ステップ S7 で予め任意に設定した所定時間だけモータ 7 を停止し、ステップ S8 で再びモータ 7 を ON にして回転ミラー 8 を正回転させる。

そして、ステップ S9 でバーコードの読み取りを開始し、ステップ S10 で反射型フォトセンサ 25 が第 2 の被検知部 (第 2 の細片 20B 又は第 2 の塗膜条 30B) を検知するのを待ち、検知したら図 43 のステップ S11 へ進んで、再び

手動走査及び自動走査の選択を検知する。次いで、ステップ S 1 2 でその検知結果が手動か自動かを判別する。

自動の場合はステップ 1 3 へ進んで、第 3 の被検知部（第 3 の細片 2 0 C 又は第 3 の塗膜条 3 0 C）を検知するまでバーコードの読み取りを継続し、第 3 の被検知部を検知すると、ステップ S 1 4 でモータ制御部によりモータ 7 をロックして停止する。その後、ステップ S 1 5 で予め任意に設定した所定時間だけモータ 7 を停止し、ステップ S 1 6 でバーコードの読み取り完了を確認する。

そして、ステップ S 1 7 で読み取りが完了したか否かを判断し、完了していれば、ステップ 1 8 へ進んで、レーザダイオード制御部によりレーザダイオード 2 を OFF にし、ステップ S 1 9 でモータ制御部によりモータ 7 を OFF にして、処理を終了する。

ステップ S 1 7 の判断で、読み取りを完了していない場合には、ステップ S 2 6 へ進んで自動施行回数のカウンタをカウントアップし、ステップ S 2 7 でその自動施行回数が所定回数になったか否かを判断する。そして、所定回数になつていなければ、図 4 2 のステップ S 2 へ戻って、モータ 7 を ON にして回転ミラー 8 を正回転させ、上述した処理を繰り返す。

ステップ S 2 7 の判断で所定回数になつていると、ステップ S 2 8 で自動シャットオフ機能を動作させ、ステップ S 1 8 から S 1 9 へ進んでレーザダイオード 2 及びモータ 7 を OFF にして、処理を終了する。

一方、ステップ S 1 2 の判断で手動走査であった場合は、ステップ S 2 0 でモータ制御部によりモータ 7 をロックして停止し、回転ミラー 8 を停止させてレーザビームの走査を自動走査範囲の中央位置で停止させる。その後、手動によって読み取りヘッド 1 0 D を移動させてバーコード 1 を走査して読み取るのを待つ。

そして、ステップ S 2 1 で読み取り完了を確認し、ステップ S 2 2 で読み取りを完了したか否かを判断する。

その結果、読み取りが完了すれば、ステップ S 1 8 から S 1 9 へ進んでレーザダイオード 2 及びモータ 7 を OFF にして、処理を終了する。

読み取りを完了していなければ、ステップ S 2 3 で手動施行回数のカウンタをカウントアップし、ステップ S 2 4 でその手動施行回数が所定回数になつたか否

かを判断する。

そして、所定回数になつていなければ、ステップ S 2 0 に戻つてモータ 7 及び回転ミラー 8 の停止を継続し、ステップ S 2 4 までの処理を繰り返して、手動走査によるバーコード読み取りの完了を待つ。

しかし、ステップ S 2 4 で所定回数になると、ステップ 2 5 へ進んで自動シャットオフ機能を動作させ、ステップ S 1 8 から S 1 9 へ進んでレーザダイオード 2 及びモータ 7 を O F F にして、処理を終了する。

この実施例によれば、手動走査と自動走査を選択でき、自動走査の場合には、バーコードの読み取りを開始する前に第 1 の被検知部を検知してレーザビームの走査を所定時間停止し、バーコードの読み取り後も、第 3 の被検知部を検知してレーザビームの走査を所定時間停止するように、回転ミラー 8 を回転させるモータ 7 の回転を制御するので、そのバーコードの両端位置での停止時にレーザビームを容易に認識でき、バーコード面でのレーザビームの走査位置および幅を確認して、その位置を最適にするように手動調整することが容易である。

また、手動走査の場合には、回転ミラー 8 の回転により走査範囲の中央部で第 2 の被検知部を検知して、モータ 7 をロックして停止させるので、レーザビームの走査も停止し、そのレーザビームを視認しながら手動でバーコードを確実に走査して、読み取ることができる。

なお、手動走査と自動走査の選択手段については特に説明していないが、走査ヘッド部 1 0 D のケースの適当な箇所に手動／自動の切換スイッチを設けてもよいし、第 1 実施例の図 2 1 および図 2 2 に示したように、走査ヘッド部のケースに複数のスイッチを設け、その複数のスイッチの組み合わせ操作によって選択するようにしてもよい。

さらに、図 4 2 および図 4 3 のフローチャートでは実施していないが、反射型フォトセンサ 2 5 が第 1 の被検知部（第 1 の細片 2 0 A 又は第 1 の塗膜条 3 0 A）を検知してから、第 3 の被検知部（第 3 の細片 2 0 C 又は第 3 の塗膜条 3 0 C）を検知するまでの、バーコード読み取り中はモータ 7 の回転を遅くして、回転ミラー 8 によるレーザビームの走査速度を遅くし、それ以外の時（レーザビームがバーコード 1 を走査していないとき）には走査速度を速くするように制御しても

よい。

そうすれば、レーザビームがバーコードを走査している間に、その走査位置や幅を確認し、その位置を修正することが容易になり、バーコードの読み取りを確実に行うことができる。

次に、被検知部の他の例について説明する。レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置とその中間の中央位置にそれぞれ対応する3箇所で、回転偏向部材である回転ミラー8の回転位置を、反射型フォトセンサ25が検知するために、回転ミラー8に設ける被検知部は、回転ミラー8の回転中心に対して放射状に設けるのが好ましいが、それは必須の要件ではない。

例えば、図44に示すように、回転ミラー8の下面に取り付けた被検知板21に被検知部として、回転ミラー8の回転方向（矢視A方向）に所定の間隔を置いて、その反射面8mに平行に且つ一方の端面から突出するよう第1、第2、第3の細片21A、21B、21Cを設けてもよい。

図40及び図41に示した第1、第2、第3の塗膜条30A、30B、30Cの場合も同様に、その各塗膜条30A、30B、30Cを回転ミラー8の回転方向に所定の間隔を置いて、その反射面8mに平行に形成してもよい。

また、例えば図45に示すように、回転ミラー8の下面に取り付けた被検知板50に被検知部として、回転ミラー8の回転中心に対して放射状に所定の角度間隔を置いて、第1、第2、第3のスリット50A、50B、50Cを形成してもよい。被検知板50は、アルミニウム等の反射率の高い材料で形成するか、反射型フォトセンサ25と対向する側の面を白色などの反射率の高い色に塗装しておくとよい。また、被検知板50に、3本のスリット50A、50B、50Cを回転ミラー8の反射面に平行に形成してもよい。

この場合、回転ミラー8の回転により、被検知板50の側縁を検知した後、反射光が検知されなくなった時が第1のスリット50Aの検知であり、その後反射光を検知した後再び反射光が検知されなくなった時が第2のスリット50Bの検知であり、その後また反射光を検知した後再び反射光が検知されなくなった時が第3のスリット50Cの検知である。このような信号の処理はマイクロコンピュータによってソフト的に行うことができる。

また、走査用の回転偏向部材である回転ミラー 8 は、一定方向に回転するものに限らず、所定角度範囲で往復回転（回動）するものであってもよい。その場合には、往動時と復動時で第 1 の被検知部と第 2 の被検知部の役目が入れ替わることになる。

上述した第 4 実施例の走査ヘッド部 10 D も、図 20 から図 22 に示したように、ペン型のケース内に収納したり、バーコードを走査して得た 2 値化データを赤外線通信によってコンピュータに送信するようにすることも勿論できる。

第 5 実施例：図 46 から図 54

次に、この発明によるバーコード読取装置の第 5 実施例について、図 46 から図 54 を参照して説明する。

図 46 は、この発明によるバーコード読取装置の第 5 実施例によるバーコード読取状態を示す平面構成図、図 47 はその構成をより詳細に示す斜視図である。

これらの図は、第 1 実施例の図 1 および図 2 と対応する図であり、図 1 および図 2 と同じ部分には同一の符号を付し、それらの説明は省略する。

このバーコード読取装置の走査ヘッド部 10 Eにおいて、図 1 および図 2 に示した第 1 実施例の走査ヘッド部 10 と構造的に相違する点は、回転ミラー 8 の回転角度を検知するための被検知部として、回転ミラー 8 の下面から、回転軸 7 a を中心とする放射状に第 1 の細片 20 A と第 2 の細片 20 B を突設している点だけである。

ここで、この回転ミラー 8 の回転角度検知手段について説明する。図 48 は被検知板 20 を回転ミラー 8 の下面側から見た図、図 49 は回転ミラー 8 の上面側から見た被検知板 20 と反射型フォトセンサ 25 の配置関係を示す図である。

図 48 に示すように、反射面 8 m を形成した回転ミラー 8 の下面に回転軸 7 a を挟んで一対の位置決め用凸部 8 a, 8 a が設けられており、その各凸部 8 a, 8 a に一対の位置決め用穴 20 h, 20 h を嵌合させて、接着又はカシメ等によって被検知板 20 を固着している。その被検知板 20 には、回転軸 7 a の中心に對して放射状に所定の角度間隔で、回転ミラー 8 の回転角度を検知するための被検知部として、一対の細片である第 1 の細片 20 A と第 2 の細片 20 B を突設しており、その各先端部が回転ミラー 8 の一方の端面から突出している。

そして、図49に示すように、第1の細片20Aと第2の細片20Bの通過位置の下方の、走査部制御基板12（図47参照）上に反射型フォトセンサ25を配設して、レーザビームによるバーコード1の走査範囲の両端部に相当する回転ミラー8の回転位置の一方で第1の細片20Aを、他方で第2の細片20Bをそれぞれ検知できるようにする。

走査部制御基板12には、この反射型フォトセンサ25によって第1の細片20Aおよび第2の細片20Bの通過を検出することによって回転ミラー8の回転角度を検知するための回路と、その検知信号を判別してモータ7の駆動を制御する回路とが含まれている。

反射型フォトセンサ25は、図8に示したようにLED等の発光素子25aと、フォトトランジスタ等の受光素子25bとが一体に設けられたものである。その他の構成も第1実施例の場合と同様である。

図50および図51は、この実施例に使用する回転ミラー8の回転角度を検出するための被検知部の他の例を示す図であり、図50は回転ミラー8の下面側から見た図、図51は回転ミラー8の上面側から見た被検知部と反射型フォトセンサの配置関係を示す図である。

この例では、図50に示すように、反射面8mを形成した回転ミラー8の下面に、回転軸7aの中心から回転ミラー8の一方の端面に向かって、放射状に所定の角度間隔で、回転ミラー8の回転角度を検知するための被検知部として、一対の塗膜条である第1の塗膜条30Aと第2の塗膜条30Bがインクによる印刷あるいは塗料の塗布によって形成されている。

そして、回転ミラー8の下面との反射率の差が大きくなるように、例えば、黒色のポリカーボネート材による回転ミラー8の下面に、白色塗料による吹き付け塗装によって、第1の塗膜条30Aと第2の塗膜条30Bを形成する。

そして、図51に示すように、第1の塗膜条30Aと第2の塗膜条30Bの通過位置の下方の、走査部制御基板12（図47参照）上に反射型フォトセンサ25を配設する。

その他の構成および動作は、図9乃至図12によって説明した例の場合と同様なので、説明を省略する。

次に、このバーコード読取装置の走査ヘッド部 10E の制御処理について、図 52 のフローチャートによって説明する。この制御は、図 47 に示した基板 9, 11, 12 のいずれかに設けられた、この走査ヘッド部 10E の各部を統括制御するマイクロコンピュータの指令によってなされる。

図示しないスイッチ等によってバーコードの読み取り開始が指示されると、この処理を開始する。

まず、図 52 のステップ S1 で、レーザダイオード制御部によりレーザダイオード 2 を ON にする（発光させる）。次いで、ステップ S2 でモータ制御部によりモータ 7 を ON して正回転させる。

そして、ステップ S3 で反射型フォトセンサ 25 が第 1 の被検知部（細片 20A 又は塗膜条 30A）を検知するのを待ち、検知したらステップ S4 でモータ制御部によりモータ 7 をロックし停止する。ここで「ロックし停止する」とは、第 1 実施例における図 13 のステップ S4 の場合と同じである。

その後、ステップ S5 で予め任意に設定した所定時間だけモータ 7 を停止し、ステップ S6 で再びモータ 7 を ON にして正回転させる。

そして、ステップ S7 でバーコードの読み取りを開始し、ステップ S8 で反射型フォトセンサ 25 が第 2 の被検知部（細片 20B 又は塗膜条 30B）を検知するまでバーコードの読み取りを行い、検知したらステップ S9 でモータ 7 をロックし停止する。

その後、ステップ S10 で予め任意に設定した所定時間だけモータ 7 を停止し、ステップ S11 でバーコードの読み取り完了を確認し、ステップ S12 で読み取り完了していれば、ステップ S13 でレーザダイオード制御部によりレーザダイオード 2 を OFF にする（消灯する）。そして、ステップ S14 でモータ制御部によりモータ 7 を OFF にして、この処理を終了する。

ステップ S12 で読み取り完了していなければ、ステップ S15 で施行回数のカウンタをカウントアップし、ステップ S16 でその施行回数が所定回数になるまでは、ステップ S2 に戻り、モータ 7 を ON にして正回転させ、回転ミラー 8 が約 1 回転して再び反射型フォトセンサ 25 が第 1 の被検知部（細片 20A 又は塗膜条 30A）を検知するのを待ち、上述した一連の動作を繰り返す。

しかし、この一連の動作によるバーコードの読み取りを所定回数実行しても読み取りが完了しないと、ステップ S 1 6 で実行回数が所定回数になり、ステップ S 1 7 で自動シャットオフの処理をして、前述したステップ S 1 3, S 1 4 でレーザタイオード 2 を OFF にし、モータ 7 も OFF にして処理を終了する。

この第 5 実施例によれば、バーコードの読み取りを開始する前に第 1 の被検知部を検知してレーザビームの走査を所定時間停止し、バーコードの読み取り後も、第 2 の被検知部を検知してレービームの走査を所定時間停止するようにモータの回転を制御するので、そのバーコードの両端位置での停止時にレーザビームを容易に認識でき、バーコード面でのレーザビームの走査位置および幅を確認して、その位置を最適にするように手動調整することが容易である。

さらに、図 5 2 のフローチャートでは実施していないが、反射型フォトセンサ 2 5 が第 1 の被検知部（細片 2 0 A 又は塗膜条 3 0 A）を検知してから、第 2 の被検知部（細片 2 0 B 又は塗膜条 3 0 B）を検知するまでの、バーコード読み取り中はモータ 7 の回転を遅くして、回転ミラー 8 によるレーザ光の走査速度を遅くし、それ以外の時（レーザビームがバーコード 1 を走査していないとき）には走査速度を速くするように制御してもよい。

そうすれば、レーザビームがバーコードを走査している間に、その走査位置や幅を確認し、その位置を修正することが容易になり、バーコードの読み取りを確実に行うことができる。

次に、この実施例に使用する被検知部の他の例について説明する。レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する 2 箇所で、回転偏向部材である回転ミラー 8 の回転位置を、反射型フォトセンサ 2 5 が検知するために、回転ミラー 8 に設ける被検知部は、回転ミラー 8 の回転中心に対して放射状に設けるのが好ましいが、それは必須の要件ではない。

例えば、図 5 3 に示すように、回転ミラー 8 の下面に取り付けた被検知板 2 7 に被検知部として、回転ミラー 8 の回転方向（矢視 A 方向）に所定の間隔を置いて、その反射面 8 m に平行に且つ一方の端面から突出するように一对の細片 2 7 A, 2 7 B を設けてもよい。

図 5 0 及び図 5 1 に示した一对の塗膜条 3 0 A, 3 0 B の場合も同様に、この

一対の塗膜条 30 A, 30 B を回転ミラー 8 の回転方向に所定の間隔を置いて、その反射面 8 m に平行に形成してもよい。

また、例えば図 5 4 に示すように、回転ミラー 8 の下面に取り付けた被検知板 50 に被検知部として、回転ミラー 8 の回転中心に対して放射状に所定の角度間隔を置いて、一対のスリット 50 A, 50 B を形成してもよい。被検知板 50 は、アルミニウム等の反射率の高い材料で形成するか、反射型フォトセンサ 25 と対向する側の面を白色などの反射率の高い色に塗装しておくとよい。また、被検知板 50 に、一対のスリット 50 A, 50 B を回転ミラー 8 の反射面 8 m に平行に形成してもよい。

この場合、回転ミラー 8 の回転により、被検知板 50 の側縁を検知した後、反射光が検知されなくなった時が第 1 のスリット 50 A の検知であり、その後反射光を検知した後再び反射光が検知されなくなった時が第 2 のスリット 50 B の検知である。このような信号の処理はマイクロコンピュータによってソフト的に行うことができる。

また、走査用の回転偏向部材である回転ミラー 8 は、一定方向に回転するものに限らず、所定角度範囲で往復回転（回動）するものであってもよい。その場合には、往動時と復動時で第 1 の被検知部と第 2 の被検知部の役目が入れ替わることになる。

上述した第 5 実施例の走査ヘッド部 10 E も、図 2 0 から図 2 2 に示したように、ペン型のケース内に収納したり、バーコードを走査して得た 2 値化データを赤外線通信によってコンピュータに送信するようにすることも勿論できる。

What is claimed is:

1. レーザダイオードとその発光によるレーザビームを偏向して走査する回転偏向部材を備えたバーコード讀取装置において、

前記レーザビームによるバーコード走査範囲の読み取り開始端に対応する位置で前記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、

該手段が前記回転偏向部材の前記回転位置を検知したとき、その回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させた後、再び該回転偏向部材を回転させてバーコードの読み取りを開始する手段と、

該手段がバーコードの読み取りを開始した後、レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り最終位置までの走査時間になったときに、前記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる手段と

を設けたバーコード讀取装置。

2. レーザダイオードとその発光によるレーザビームを偏向して走査する回転偏向部材を備えたバーコード讀取装置において、

前記レーザビームによるバーコード走査範囲の読み取り開始端に対応する位置より手前で前記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、

該手段が前記回転偏向部材の前記回転位置を検知した後、レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り開始位置までの走査時間になったとき、前記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させ、その後再び該回転偏向部材を回転させてバーコードの読み取りを開始する手段と、

該手段がバーコードの読み取りを開始した後、レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り最終位置までの走査時間になったときに、前記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる手段と

を設けたバーコード讀取装置。

3. レーザダイオードとその発光によるレーザビームを偏向して走査する回転偏向部材を備えたバーコード讀取装置において、

自動走査と手動走査のいずれかを選択する手段と、

前記レーザビームによるバーコード走査範囲の読み取り開始端に対応する位置で前記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、

前記自動走査が選択されているときに、前記回転位置検知手段が前記回転偏向部材の前記回転位置を検知したとき、その回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させ、その後再び該回転偏向部材を回転させてバーコードの読み取りを開始し、その後レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り最終位置までの走査時間になったときに、前記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる手段と、

前記手動走査が選択されているときに、前記回転位置検知手段が前記回転偏向部材の前記回転位置を検知した後、前記レーザビームの走査時間が予め設定した走査範囲の中心位置までの走査時間になったときに、前記回転偏向部材の回転をロックして停止させる手段と

を設けたバーコード読取装置。

4. レーザダイオードとその発光によるレーザビームを偏向して走査する回転偏向部材を備えたバーコード読取装置において、

自動走査と手動走査のいずれかを選択する手段と、

前記レーザビームによるバーコード走査範囲の読み取り開始端に対応する位置より手前で前記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、

前記自動走査が選択されているときに、前記回転位置検知手段が前記回転偏向部材の前記回転位置を検知した後、レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り開始位置までの走査時間になったとき、前記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させ、その後再び該回転偏向部材を回転させてバーコードの読み取りを開始し、その後レーザビームの走査時間が予め設定した読み取り最終位置までの走査時間になったときに、前記回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる手段と、

前記手動走査が選択されているときに、前記回転位置検知手段が前記回転偏向部材の前記回転位置を検知した後、前記レーザビームの走査時間が予め設定した走査範囲の中心位置までの走査時間になったときに、前記回転偏向部材の回転をロックして停止させる手段と

を設けたバーコード読取装置。

5. クレーム1によるバーコード読取装置において、前記読み取り最終位置までの走査時間を設定する手段を有するバーコード読取装置。

6. クレーム 1 によるバーコード読取装置において、前記回転偏向部材の回転を停止させる所定時間を設定する手段を有するバーコード読取装置。

7. クレーム 1 によるバーコード読取装置において、前記回転位置検知手段が、前記回転偏向部材に設けられた被検知部と、その被検知部の通過経路の近傍に配設され、その被検知部を検知する反射型フォトセンサとからなるバーコード読取装置。

8. クレーム 2 によるバーコード読取装置において、前記回転位置検知手段が、前記回転偏向部材に設けられた被検知部と、その被検知部の通過経路の近傍に配設され、その被検知部を検知する反射型フォトセンサとからなるバーコード読取装置。

9. クレーム 3 によるバーコード読取装置において、前記回転位置検知手段が、前記回転偏向部材に設けられた被検知部と、その被検知部の通過経路の近傍に配設され、その被検知部を検知する反射型フォトセンサとからなるバーコード読取装置。

10. クレーム 4 によるバーコード読取装置において、前記回転位置検知手段が、前記回転偏向部材に設けられた被検知部と、その被検知部の通過経路の近傍に配設され、その被検知部を検知する反射型フォトセンサとからなるバーコード読取装置。

11. クレーム 7 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材の下面から突出するように設けられた細片であるバーコード読取装置。

12. クレーム 8 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材の下面から突出するように設けられた細片であるバーコード読取装置。

13. クレーム 9 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材の下面から突出するように設けられた細片であるバーコード読取装置。

14. クレーム 10 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材の下面から突出するように設けられた細片であるバーコード読

取装置。

15. クレーム 7 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材の下面にその下面と異なる反射率のインク又は塗料による印刷又は塗布によって形成された塗膜条であるバーコード読取装置。

16. クレーム 8 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材の下面にその下面と異なる反射率のインク又は塗料による印刷又は塗布によって形成された塗膜条であるバーコード読取装置。

17. クレーム 9 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材の下面にその下面と異なる反射率のインク又は塗料による印刷又は塗布によって形成された塗膜条であるバーコード読取装置。

18. クレーム 10 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材の下面にその下面と異なる反射率のインク又は塗料による印刷又は塗布によって形成された塗膜条であるバーコード読取装置。

19. クレーム 7 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材に取り付けられた被検知板に形成されたスリットであるバーコード読取装置。

20. クレーム 8 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材に取り付けられた被検知板に形成されたスリットであるバーコード読取装置。

21. クレーム 9 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材に取り付けられた被検知板に形成されたスリットであるバーコード読取装置。

22. クレーム 10 によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材に取り付けられた被検知板に形成されたスリットであるバーコード読取装置。

23. レーザダイオードとその発光によるレーザ光を平行光束のレーザビームにするコリメートレンズと、そのレーザビームを偏向して走査する回転偏向部材とを備えたバーコード読取装置において、

前記コリメートレンズのレーザビーム出射方向の前方位置に第 1 の固定偏向部

材を配置し、該第1の固定偏向部材によって偏向されたレーザビームが前記回転偏向部材によって回転偏向されてバーコードを走査するようにすると共に、

前記回転偏向部材が前記第1の固定偏向部材によって偏向されたレーザビームの光路外の回転位置にあるとき、そのレーザビームを所定の方向へ偏向する第2の固定偏向部材を設けたバーコード読取装置。

24. クレーム23によるバーコード読取装置において、前記第2の固定偏向部材を、前記回転偏向部材に対して前記第1の固定偏向部材と反対側に配置したバーコード読取装置。

25. クレーム23によるバーコード読取装置において、前記第2の固定偏向部材が半透過反射部材からなり、該第2の固定偏向部材に入射する前記レーザビームの一部を反射して前記所定の方向へ偏向し、残りを透過させるようになると共に、その透過したレーザビームを前記所定の方向とは異なる方向へ偏向させる第3の固定偏向部材を設けたバーコード読取装置。

26. クレーム25によるバーコード読取装置において、前記第2の固定偏向部材を、前記回転偏向部材に対して前記第1の固定偏向部材と反対側に配置し、それよりさらに後方位置に前記第3の固定偏向部材を配置したバーコード読取装置。

27. クレーム23によるバーコード読取装置において、前記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、該手段の検知結果に基づいて前記回転偏向部材が前記第1の固定偏向部材によって偏向されたレーザビームの光路外の回転位置にあると判断したときに、該回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる回転一時停止手段とを設けたバーコード読取装置。

28. クレーム25によるバーコード読取装置において、前記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、該手段の検知結果に基づいて前記回転偏向部材が前記第1の固定偏向部材によって偏向されたレーザビームの光路外の回転位置にあると判断したときに、該回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる回転一時停止手段とを設けたバーコード読取装置。

29. クレーム27によるバーコード読取装置において、前記回転一時停止手段が、前記回転位置検知手段が前記回転偏向部材の前記回転位置を検知した

後の時間を計測し、所定時間経過した時に前記回転偏向部材が前記第1の固定偏向部材によって偏向されたレーザビームの光路外の回転位置にあると判断して、該回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる手段であるバーコード読取装置。

30. クレーム28によるバーコード読取装置において、前記回転一時停止手段が、前記回転位置検知手段が前記回転偏向部材の前記回転位置を検知した後の時間を計測し、所定時間経過した時に前記回転偏向部材が前記第1の固定偏向部材によって偏向されたレーザビームの光路外の回転位置にあると判断して、該回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる手段であるバーコード読取装置。

31. クレーム27によるバーコード読取装置において、前記回転位置検知手段が、前記回転偏向部材に設けられた被検知部と、その被検知部の通過経路の近傍に配設され、その被検知部を検知する反射型フォトセンサとからなる記載のバーコード読取装置。

32. クレーム28によるバーコード読取装置において、前記回転位置検知手段が、前記回転偏向部材に設けられた被検知部と、その被検知部の通過経路の近傍に配設され、その被検知部を検知する反射型フォトセンサとからなるバーコード読取装置。

33. クレーム31によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材の下面から突出するように設けられた細片であるバーコード読取装置。

34. クレーム32によるバーコード読取装置において、前記被検知部が、前記回転偏向部材の下面から突出するように設けられた細片であるバーコード読取装置。

35. レーザダイオードとその発光によるレーザビームを偏向して走査する回転偏向部材を備えたバーコード読取装置において、

自動走査と手動走査のいずれかを選択する手段と、

前記レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する2箇所と、その中間の1箇所で前記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、

前記自動走査が選択されているときには、前記回転位置検知手段が前記回転偏向部材の前記2箇所の各回転位置を検知したときに、それぞれ該回転偏向部材の

回転を所定時間だけ停止させ、前記手動走査が選択されているときには、前記回転位置検知手段が前記中間の1箇所の回転位置を検知した時に、前記回転偏向部材の回転をロックして停止させる手段と
を設けたバーコード読取装置。

36. レーザダイオードとその発光によるレーザビームを偏向して走査する回転偏向部材を備えたバーコード読取装置において、

自動走査と手動走査のいずれかを選択する手段と、

前記レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する2箇所と、その中間の1箇所で前記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段と、

前記自動走査が選択されているときには、前記回転位置検知手段が前記回転偏向部材の前記2箇所の各回転位置の一方を検知してから他方を検知するまでのバーコード走査範囲では、該回転偏向部材の回転速度を減速し、それ以外の範囲では該回転偏向部材を高速回転させ、前記手動走査が選択されているときには、前記回転位置検知手段が前記中間の1箇所の回転位置を検知した時に、前記回転偏向部材の回転をロックして停止させる手段と

を設けたバーコード読取装置。

37. クレーム35によるバーコード読取装置において、前記レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する2箇所と、その中間の1箇所で前記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段が、前記回転偏向部材の回転方向に所定の間隔を置いて設けられた3個の被検知部と、その3個の被検知部の通過経路の近傍に配設され、その各被検知部を検知する反射型フォトセンサとからなるバーコード読取装置。

38. クレーム36によるバーコード読取装置において、前記レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する2箇所と、その中間の1箇所で前記回転偏向部材の回転位置を検知する回転位置検知手段が、前記回転偏向部材の回転方向に所定の間隔を置いて設けられた3個の被検知部と、その3個の被検知部の通過経路の近傍に配設され、その各被検知部を検知する反射型フォトセンサとからなるバーコード読取装置。

39. クレーム37によるバーコード読取装置において、前記3個の被検

知部が、それぞれ前記回転偏向部材にその回転中心に対して所定の角度間隔を置いて放射状に設けられているバーコード読取装置。

40. クレーム38によるバーコード読取装置において、前記3個の被検知部が、それぞれ前記回転偏向部材にその回転中心に対して所定の角度間隔を置いて放射状に設けられているバーコード読取装置。

41. クレーム37によるバーコード読取装置において、前記3個の被検知部が、それぞれ前記回転偏向部材の下面から突出するように設けられた細片であるバーコード読取装置。

42. クレーム38によるバーコード読取装置において、前記3個の被検知部が、それぞれ前記回転偏向部材の下面から突出するように設けられた細片であるバーコード読取装置。

43. クレーム37によるバーコード読取装置において、前記3個の被検知部が、それぞれ前記回転偏向部材の下面にその下面と異なる反射率のインク又は塗料による印刷又は塗布によって形成された塗膜条であるバーコード読取装置。

44. クレーム38によるバーコード読取装置において、前記3個の被検知部が、それぞれ前記回転偏向部材の下面にその下面と異なる反射率のインク又は塗料による印刷又は塗布によって形成された塗膜条であるバーコード読取装置。

45. クレーム37によるバーコード読取装置において、前記3個の被検知部が、それぞれ前記回転偏向部材に取り付けられた被検知板に形成されたスリットであるバーコード読取装置。

46. クレーム38によるバーコード読取装置において、前記3個の被検知部が、それぞれ前記回転偏向部材に取り付けられた被検知板に形成されたスリットであるバーコード読取装置。

47. レーザダイオードとその発光によるレーザビームを偏向して走査する回転偏向部材を備えたバーコード読取装置において、

前記レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する2箇所で前記回転偏向部材の回転位置を検知する手段と、該手段が前記回転偏向部材の前記2箇所の回転位置を検知したときに、それぞれ該回転偏向部材の回転を所定時間だけ停止させる手段とを設けたことを特徴とするバーコード読取装置。

48. レーザダイオードとその発光によるレーザビームを偏向して走査する回転偏向部材を備えたバーコード読取装置において、

前記レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する2箇所で前記回転偏向部材の回転位置を検知する手段と、該手段が前記回転偏向部材の走査開始端の回転位置を検知してから走査終了端の回転位置を検知するまでの間は、それ以外の回転位置にあるときよりも該回転偏向部材の回転速度を遅くする手段とを設けたことを特徴とするバーコード読取装置。

49. クレーム47によるバーコード読取装置において、前記レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する2箇所で前記回転偏向部材の回転位置を検知する手段が、前記回転偏向部材の回転方向に所定の間隔を置いて設けられた一対の被検知部と、該一対の被検知部の通過経路の近傍に配設され、その各被検知部を検知する反射型フォトセンサとからなるバーコード読取装置。

50. クレーム48によるバーコード読取装置において、前記レーザビームのバーコード走査範囲の両端位置に対応する2箇所で前記回転偏向部材の回転位置を検知する手段が、前記回転偏向部材の回転方向に所定の間隔を置いて設けられた一対の被検知部と、該一対の被検知部の通過経路の近傍に配設され、その各被検知部を検知する反射型フォトセンサとからなるバーコード読取装置。

51. クレーム49によるバーコード読取装置において、前記一対の被検知部が、前記回転偏向部材にその回転中心に対して所定の角度間隔を置いて放射状に設けられているバーコード読取装置。

52. クレーム50によるバーコード読取装置において、前記一対の被検知部が、前記回転偏向部材にその回転中心に対して所定の角度間隔を置いて放射状に設けられているバーコード読取装置。

53. クレーム49によるバーコード読取装置において、前記一対の被検知部が、前記回転偏向部材の下面から突出するように設けられた一対の細片であるバーコード読取装置。

54. クレーム50によるバーコード読取装置において、前記一対の被検知部が、前記回転偏向部材の下面から突出するように設けられた一対の細片であるバーコード読取装置。

55. クレーム49によるバーコード読取装置において、前記一対の被検知部が、前記回転偏向部材の下面にその下面と異なる反射率のインク又は塗料による印刷又は塗布によって形成された一対の塗膜条であるバーコード読取装置。

56. クレーム50によるバーコード読取装置において、前記一対の被検知部が、前記回転偏向部材の下面にその下面と異なる反射率のインク又は塗料による印刷又は塗布によって形成された一対の塗膜条であるバーコード読取装置。

57. クレーム49によるバーコード読取装置において、前記一対の被検知部が、前記回転偏向部材に取り付けられた被検知板に形成された一対のスリットであるバーコード読取装置。

58. クレーム50によるバーコード読取装置において、前記一対の被検知部が、前記回転偏向部材に取り付けられた被検知板に形成された一対のスリットであるバーコード読取装置。

ABSTRACT

レーザダイオード（2）とその発光によるレーザビームを偏向して走査する回転ミラー（8）を備え、レーザビームによるバーコード（1）の読み取り開始位置で回転ミラー（8）に設けた被検知部である細片（20A）をフォトセンサ（25）で検知し、自動走査時には、その検知後および読み取り最終位置までの走査時間を計測した後、回転ミラー（8）の回転を所定時間だけ停止させ、手動走査時には、上記検知後読み取り最終位置までの走査時間の1/2を計測したときに回転ミラー（8）の回転をロックさせることにより、レーザビームを容易に認識して照準合せ又は手動走査できるようとする。

FIG. 1

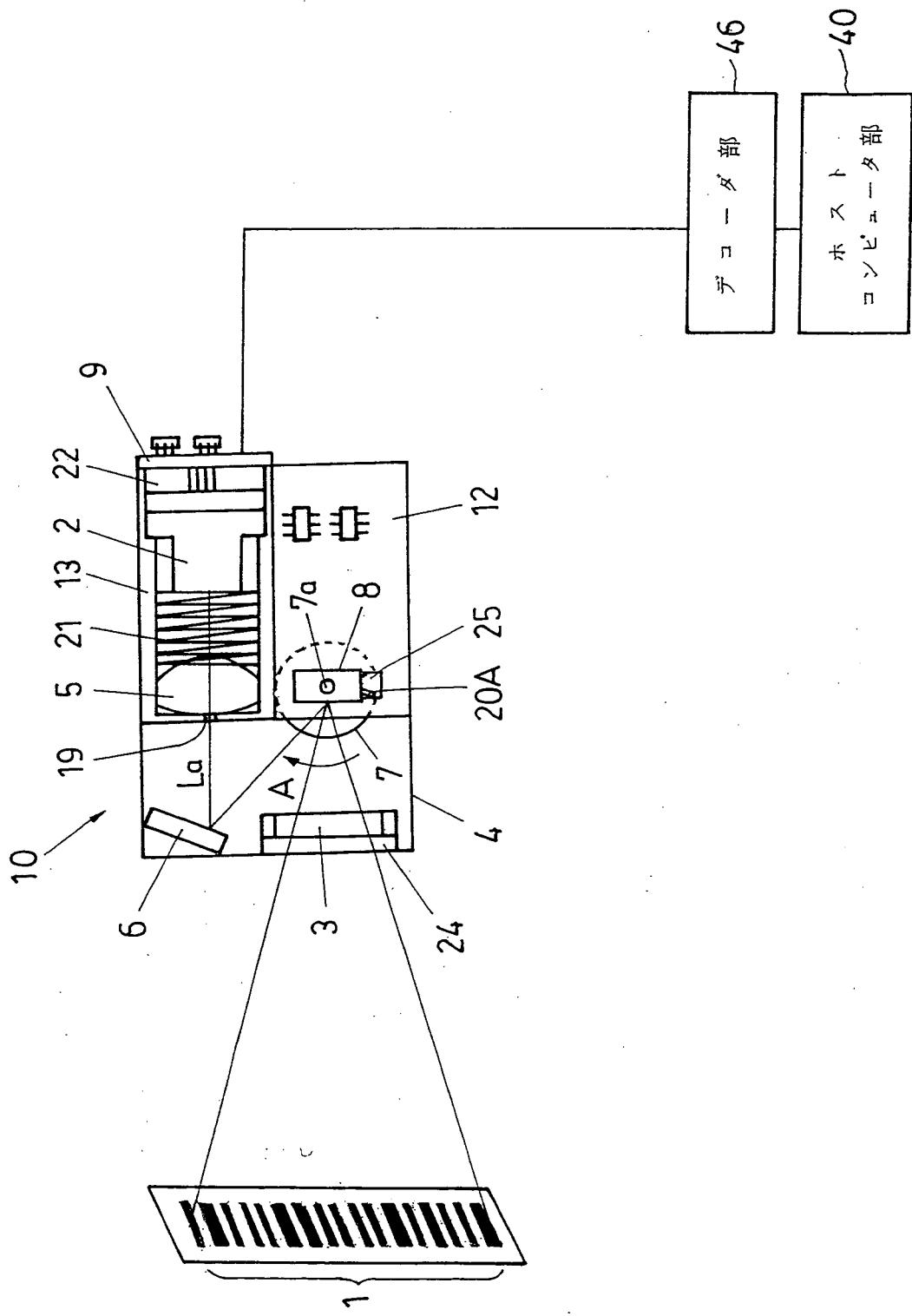


FIG. 2

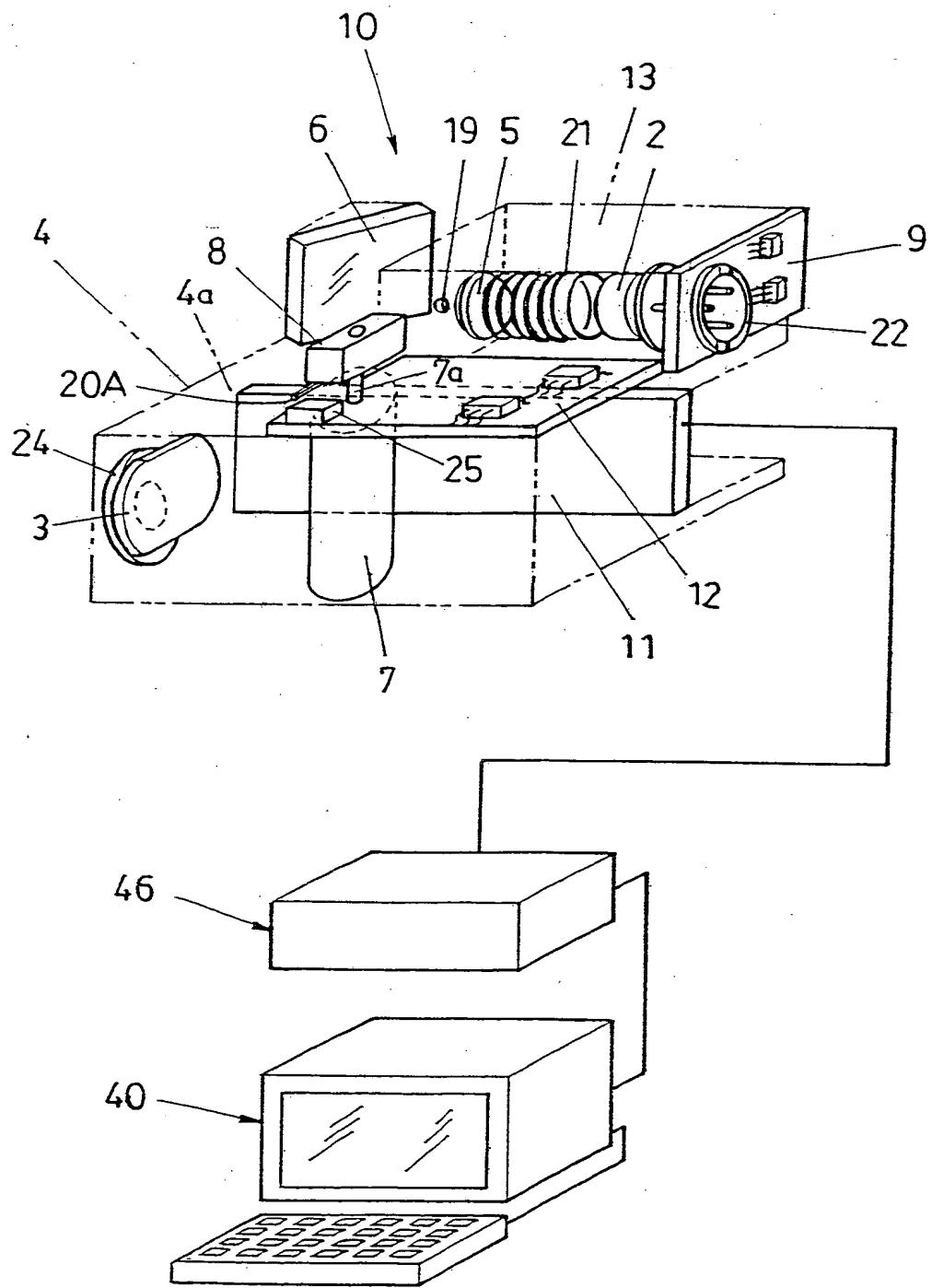


FIG. 3

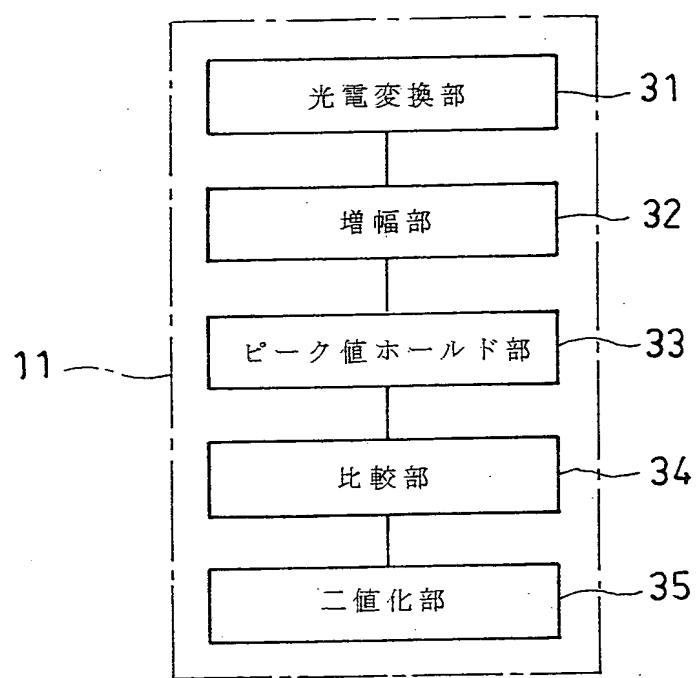


FIG. 4

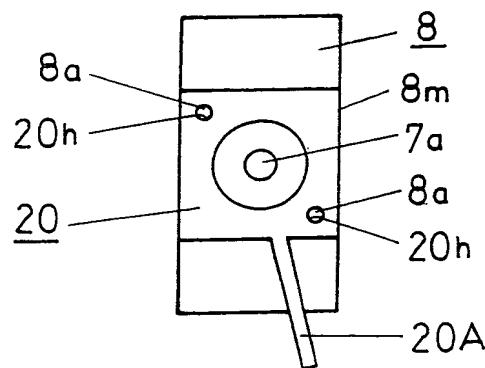


FIG. 5

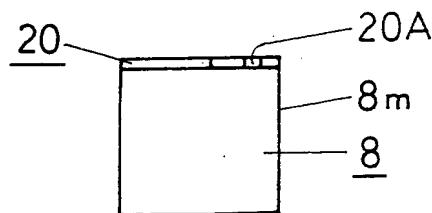


FIG. 6

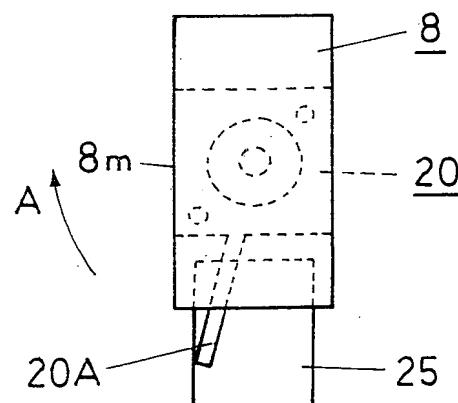


FIG. 7

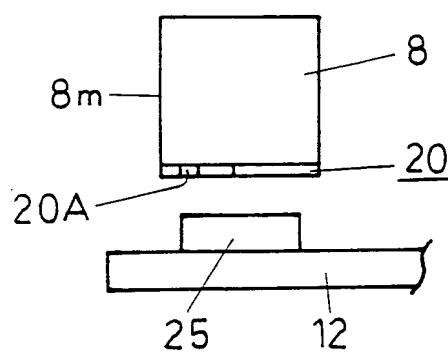


FIG. 8

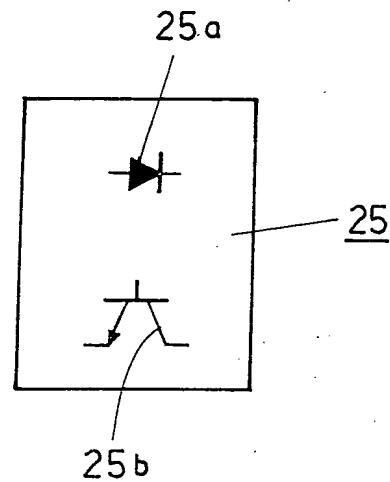


FIG. 9

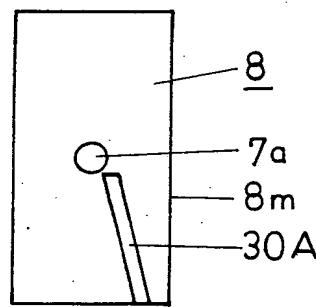


FIG. 10

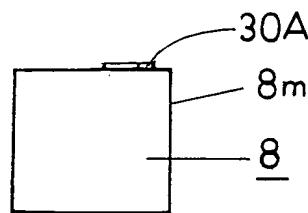


FIG. 11

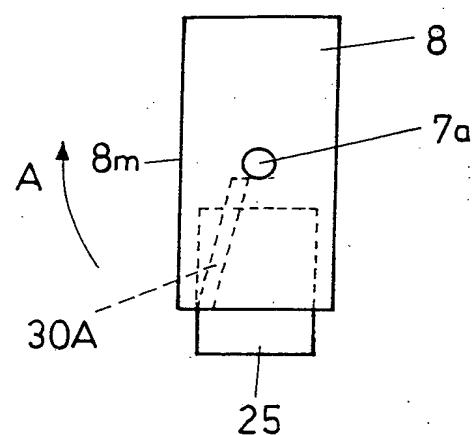


FIG. 12

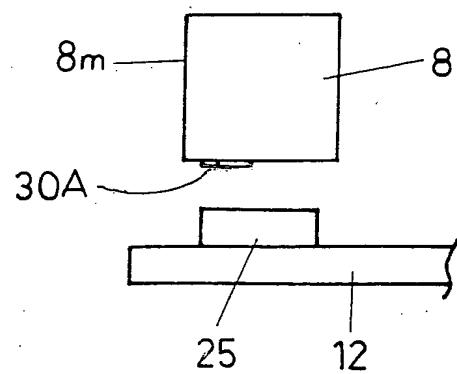


FIG. 13

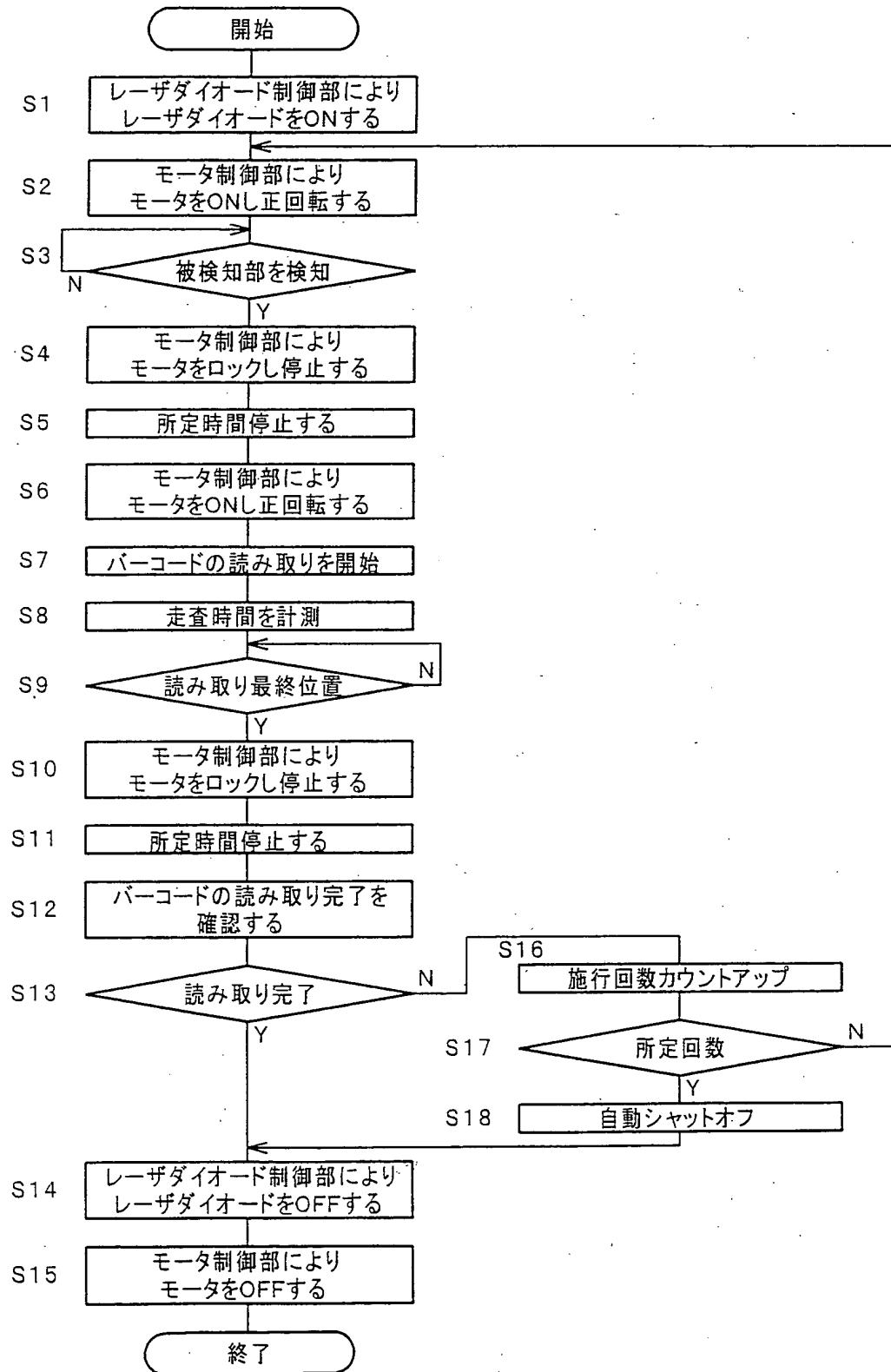


FIG. 14

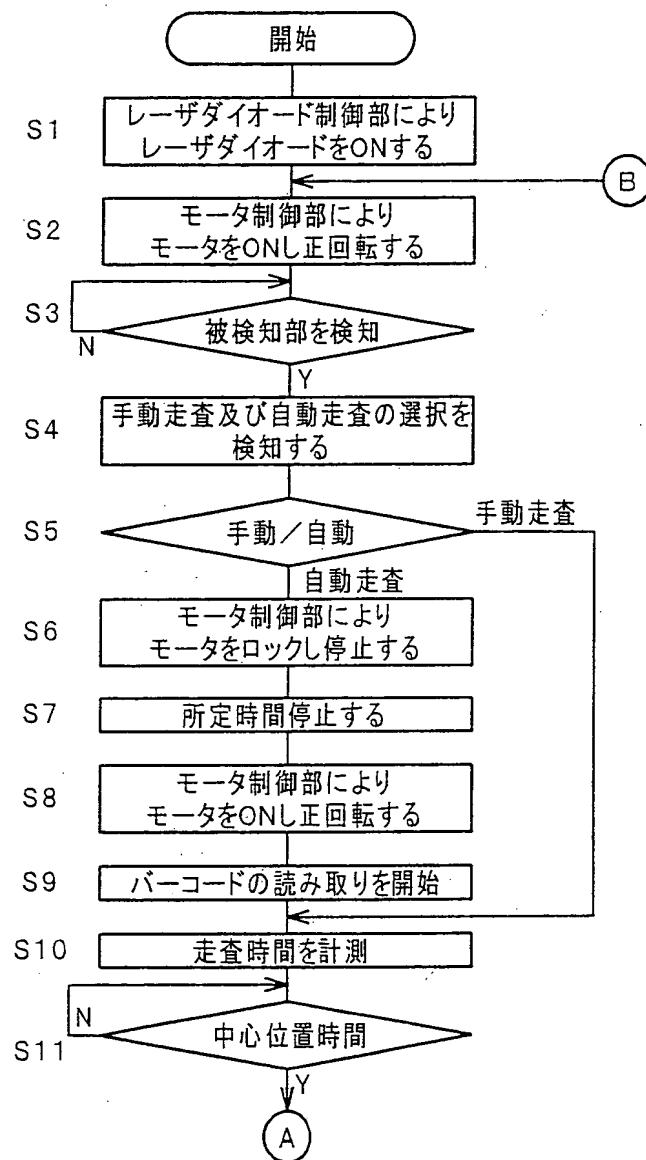


FIG. 15

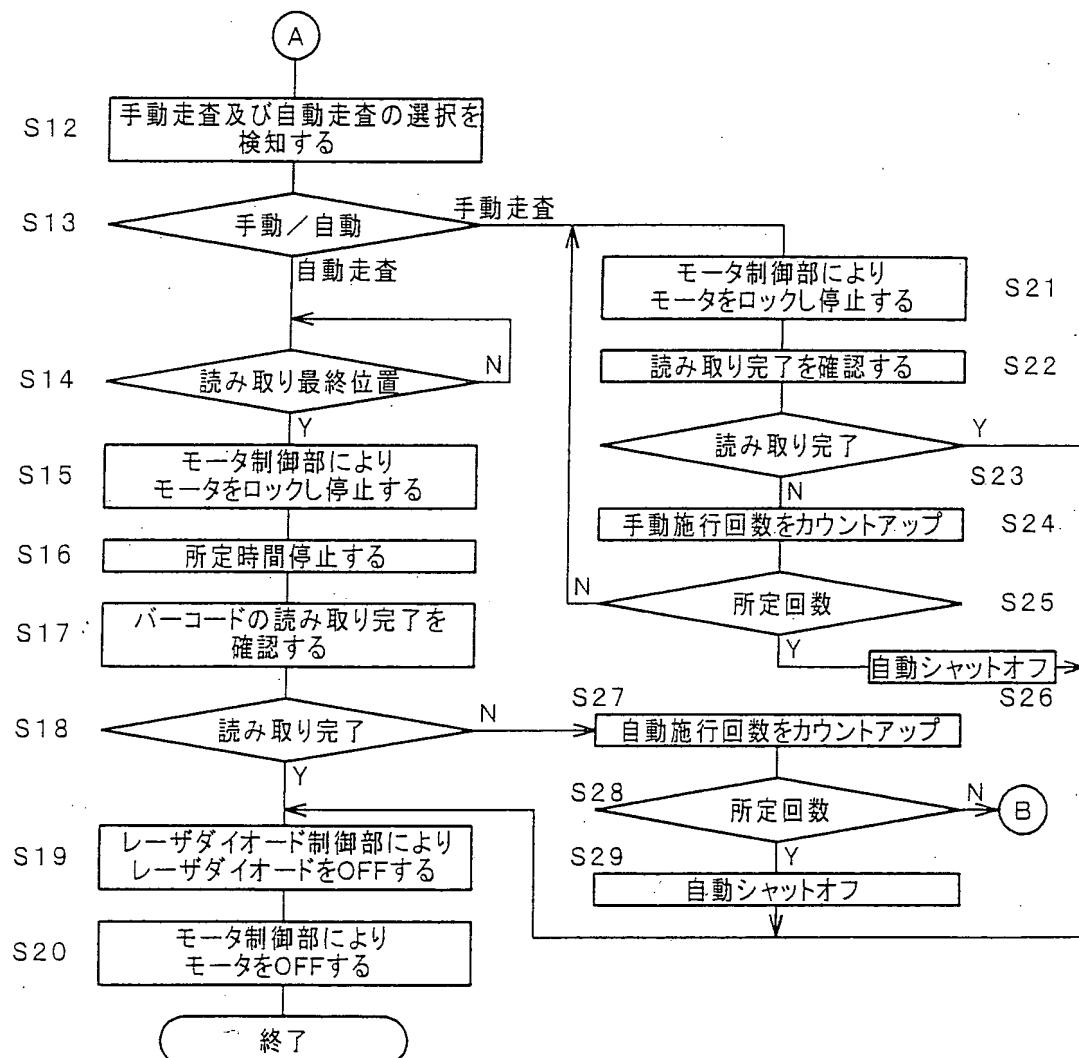


FIG. 16

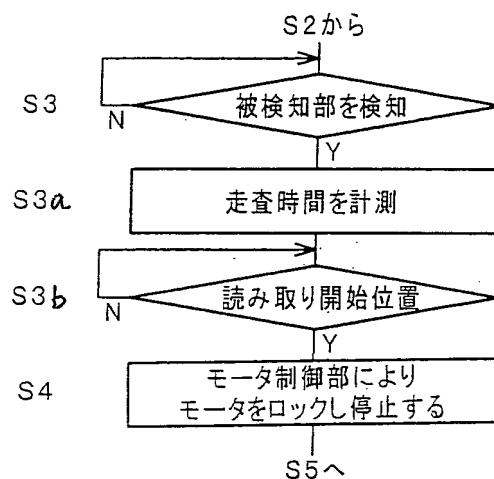


FIG. 17

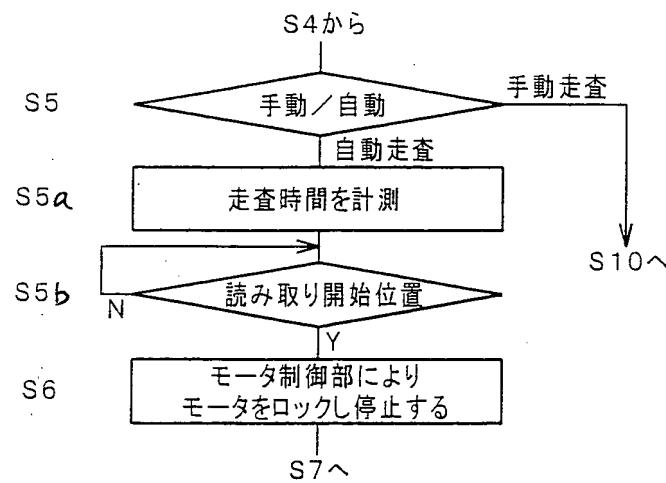


FIG. 18

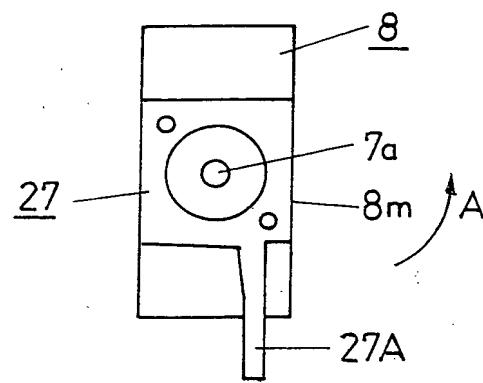


FIG. 19

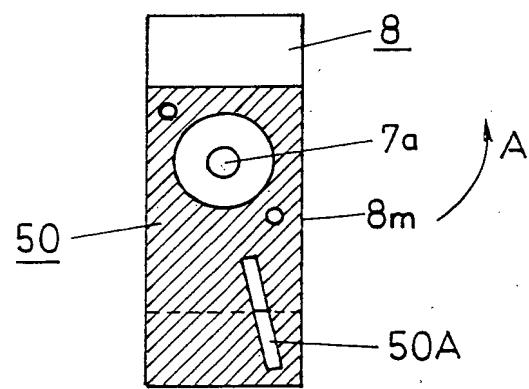


FIG. 20

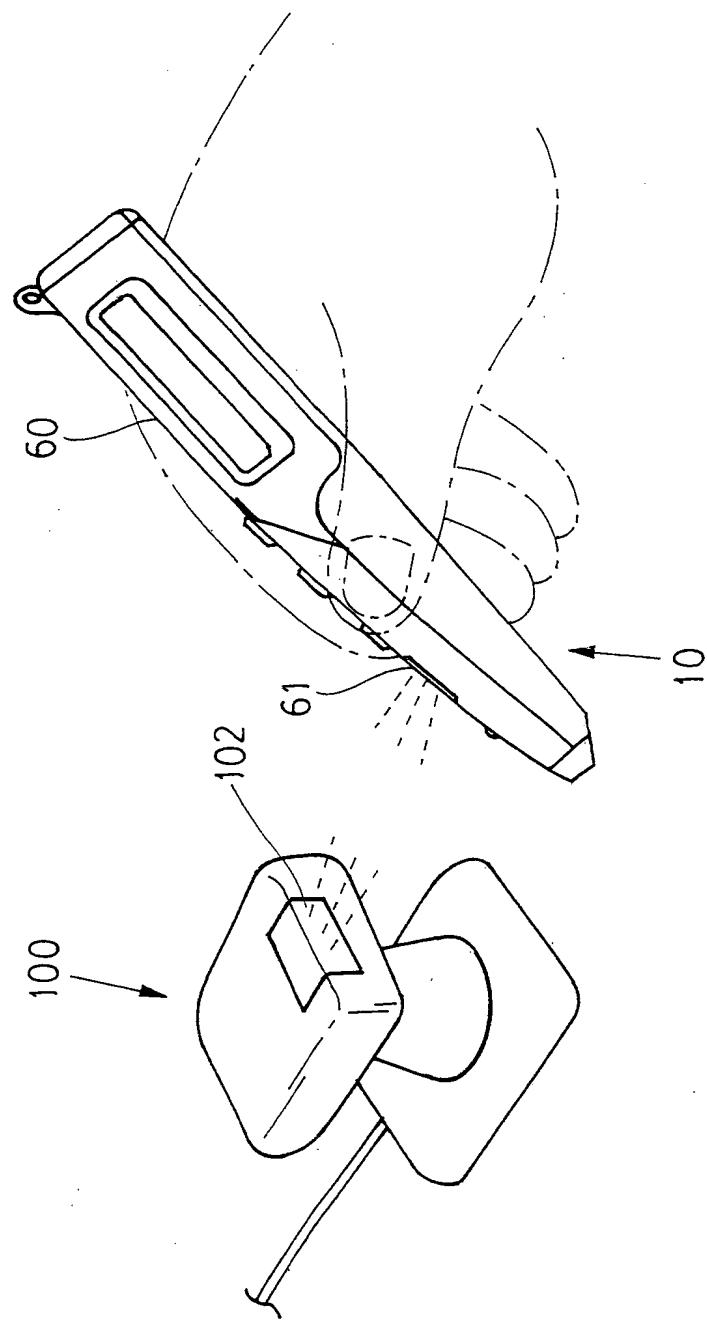


FIG. 21

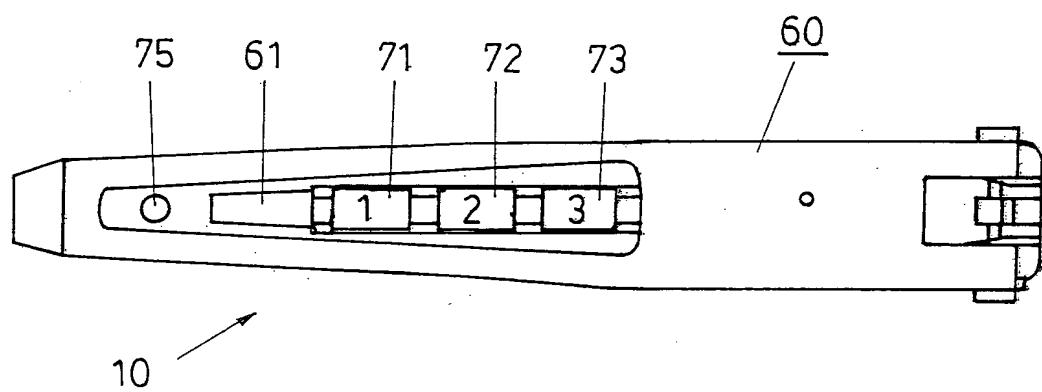


FIG. 22

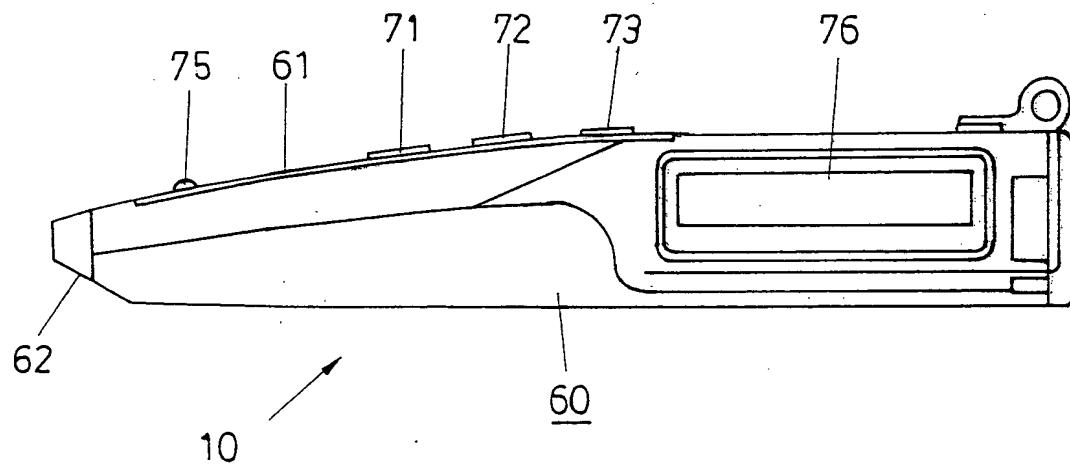


FIG. 23

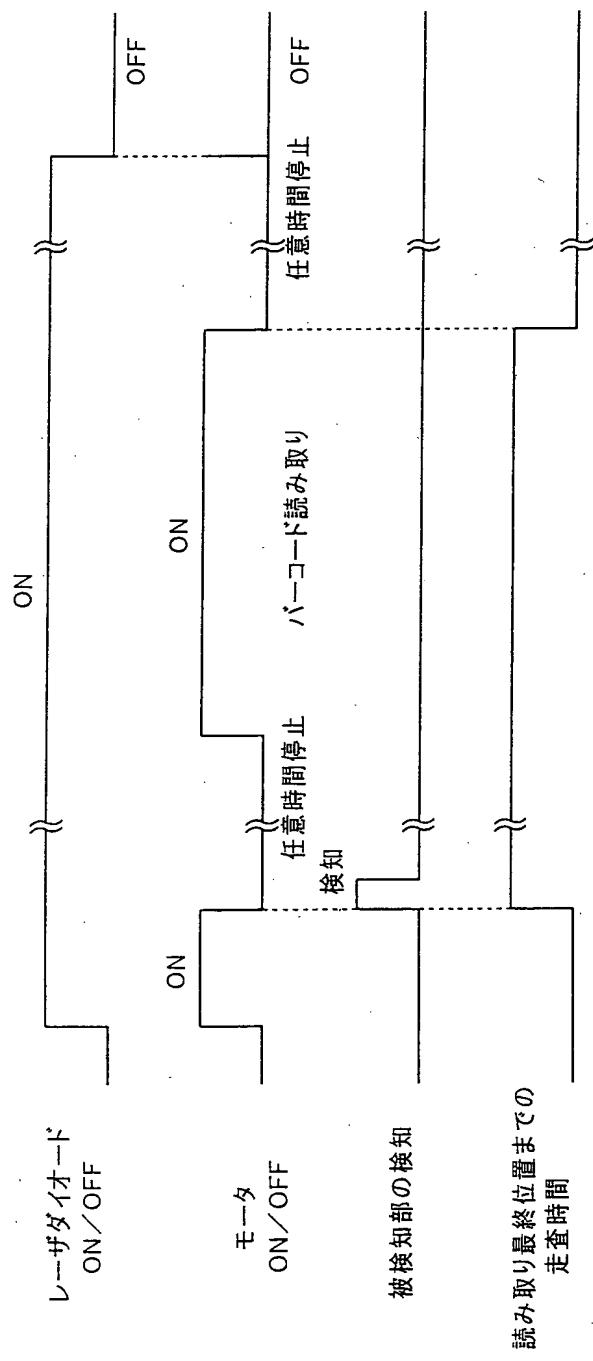


FIG. 24

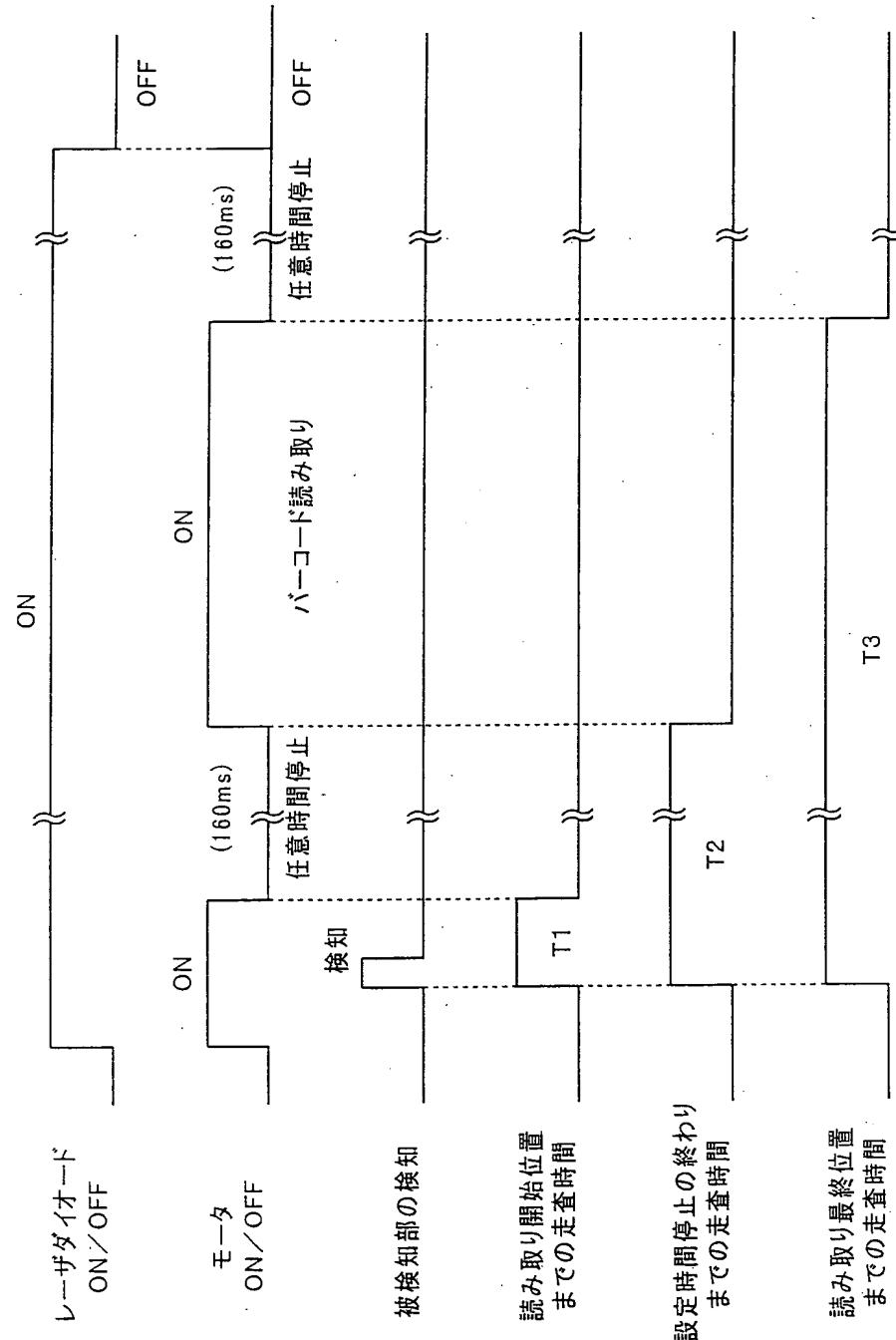


FIG. 25

1. x_{21}^- 2. $T_3 - T_2 = 400 \mu\text{SEC}$

FIG. 26

1. x_{21}^- 2. $T_3 - T_2 = 1\text{mSEC}$

FIG. 27

1. x_{21}^- 2. $T_3 - T_2 = 525 \mu\text{SEC}$

FIG. 28

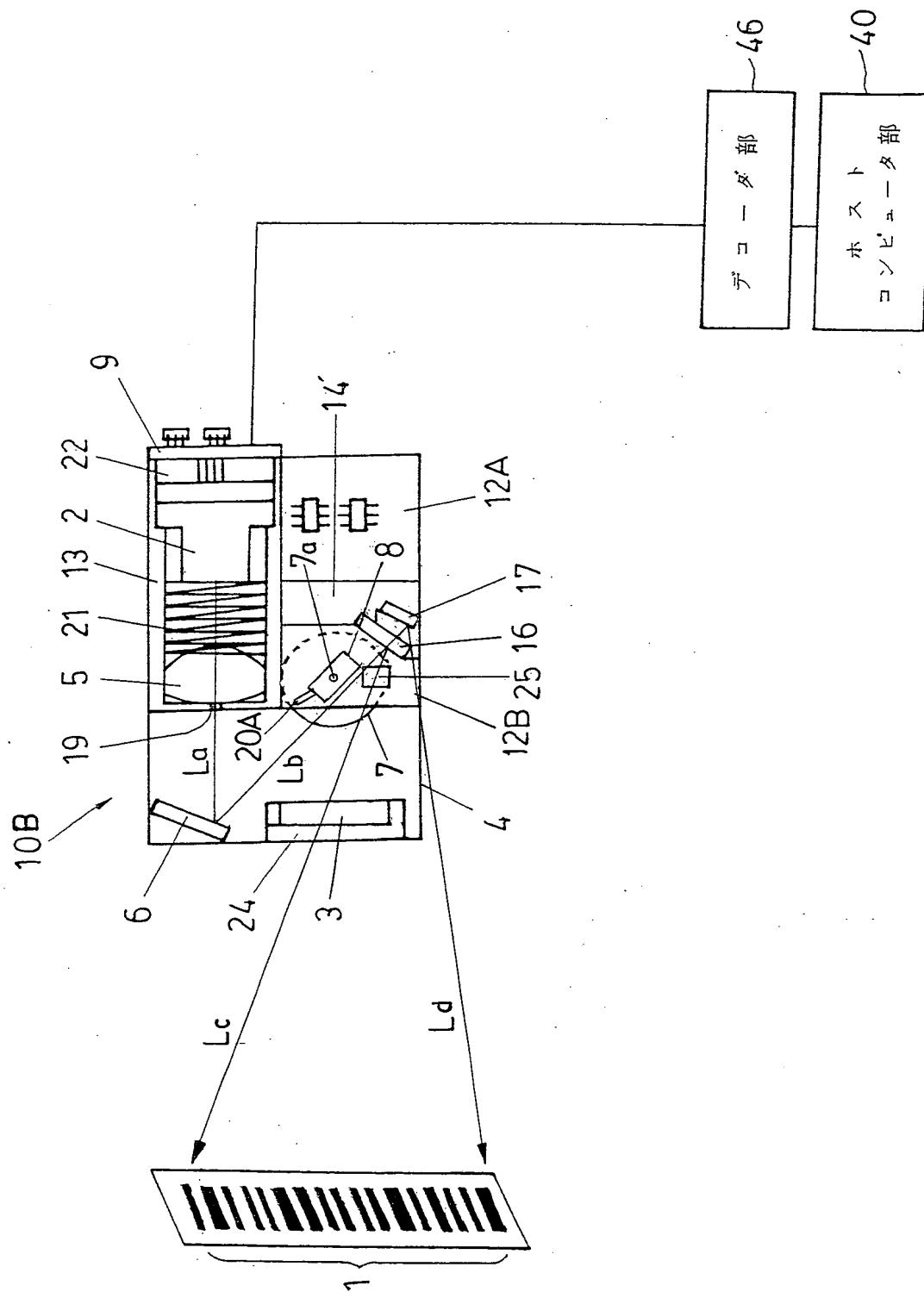


FIG. 29

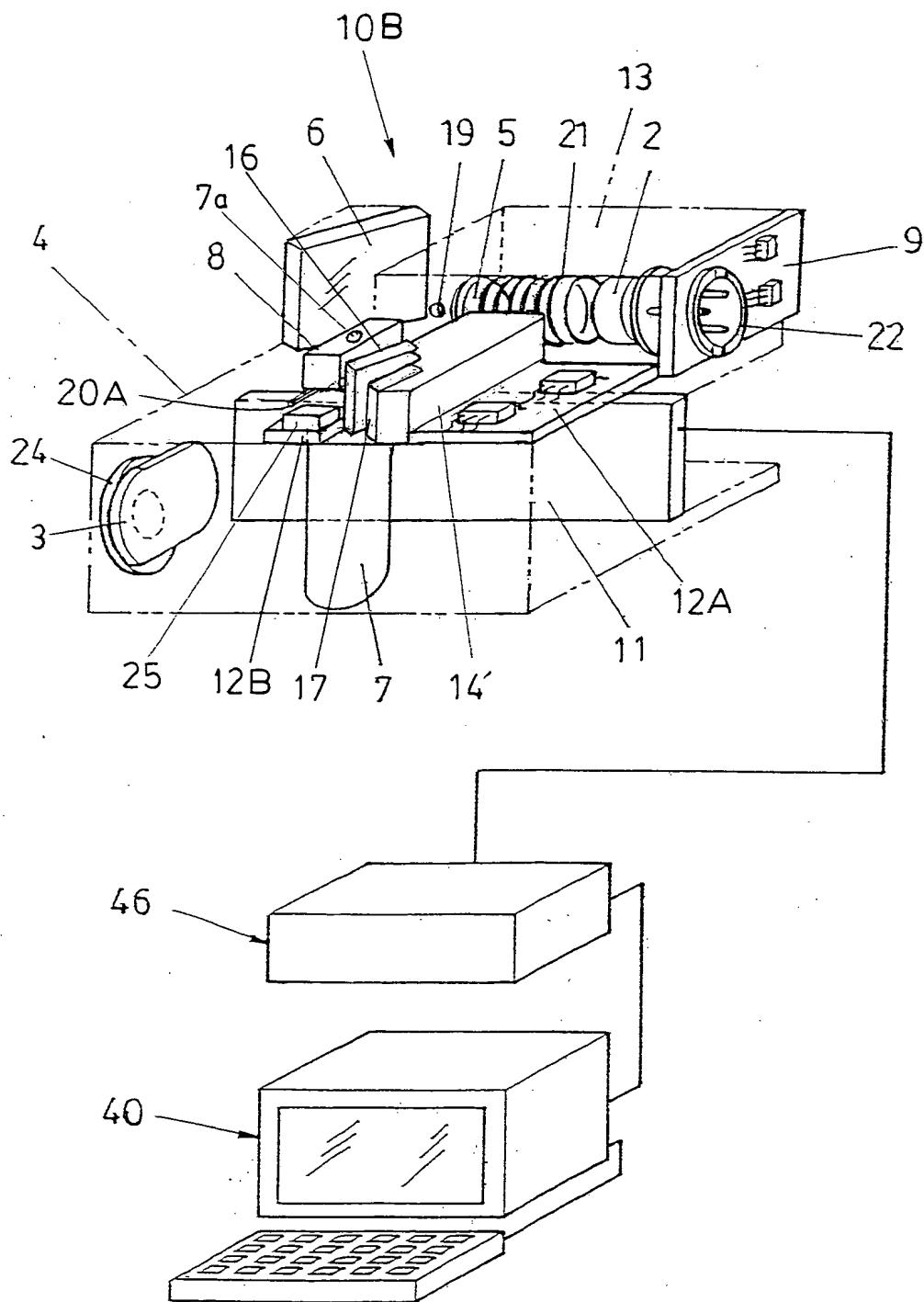


FIG. 30

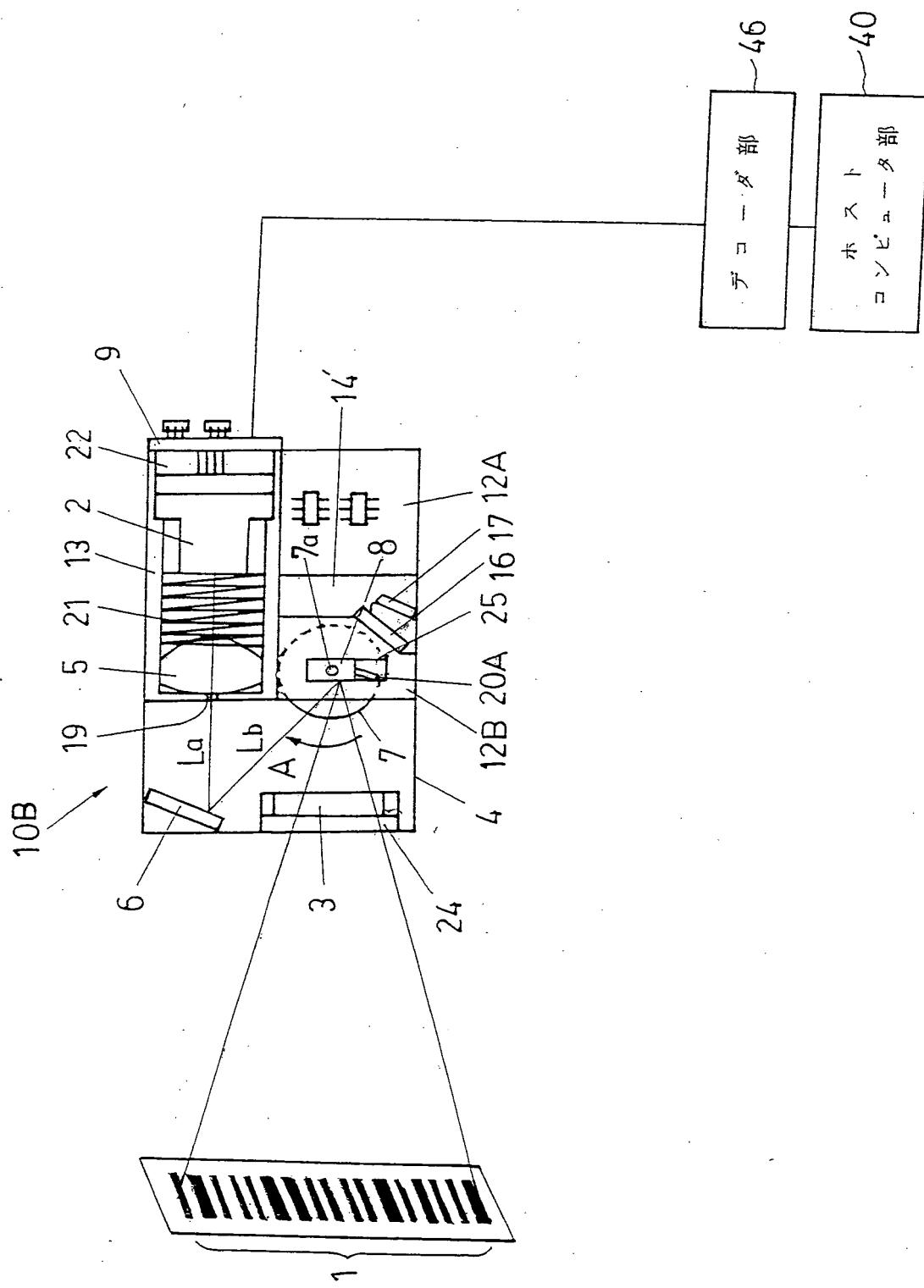


FIG. 31

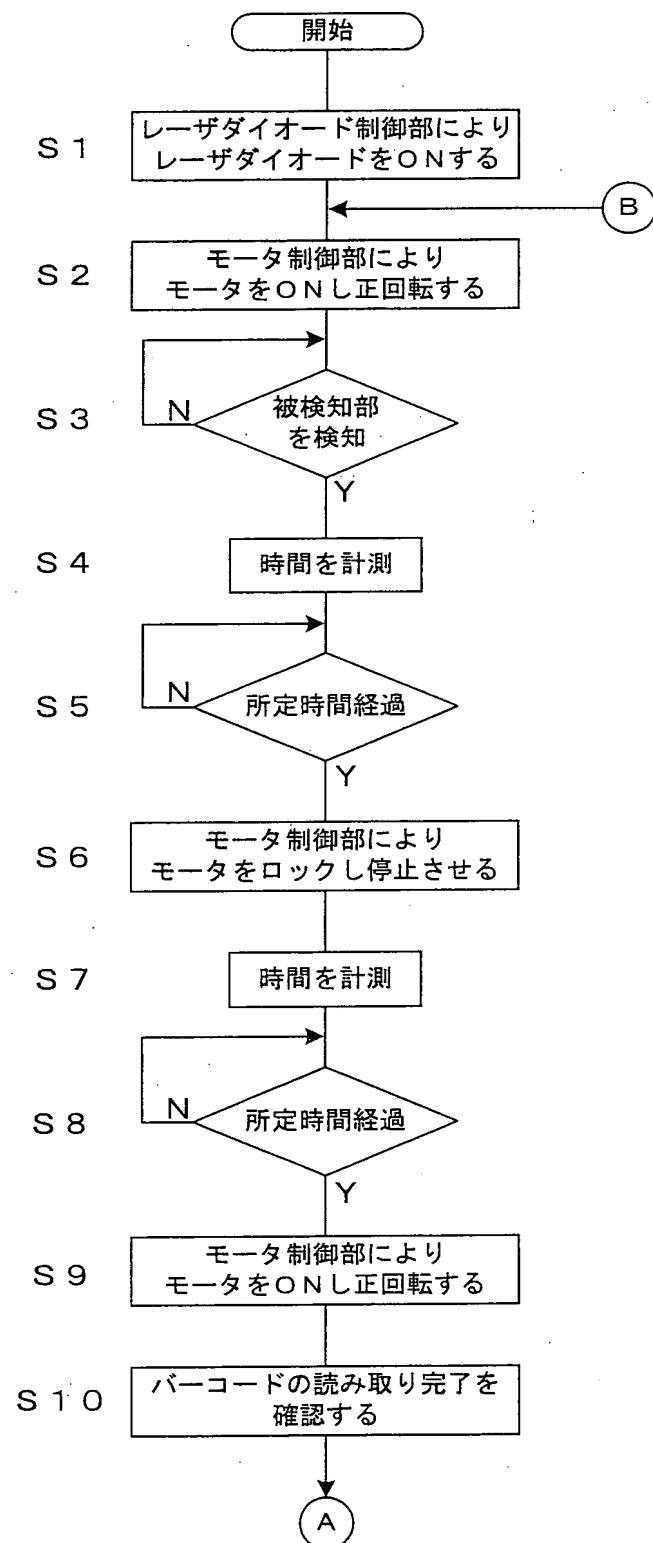


FIG. 32

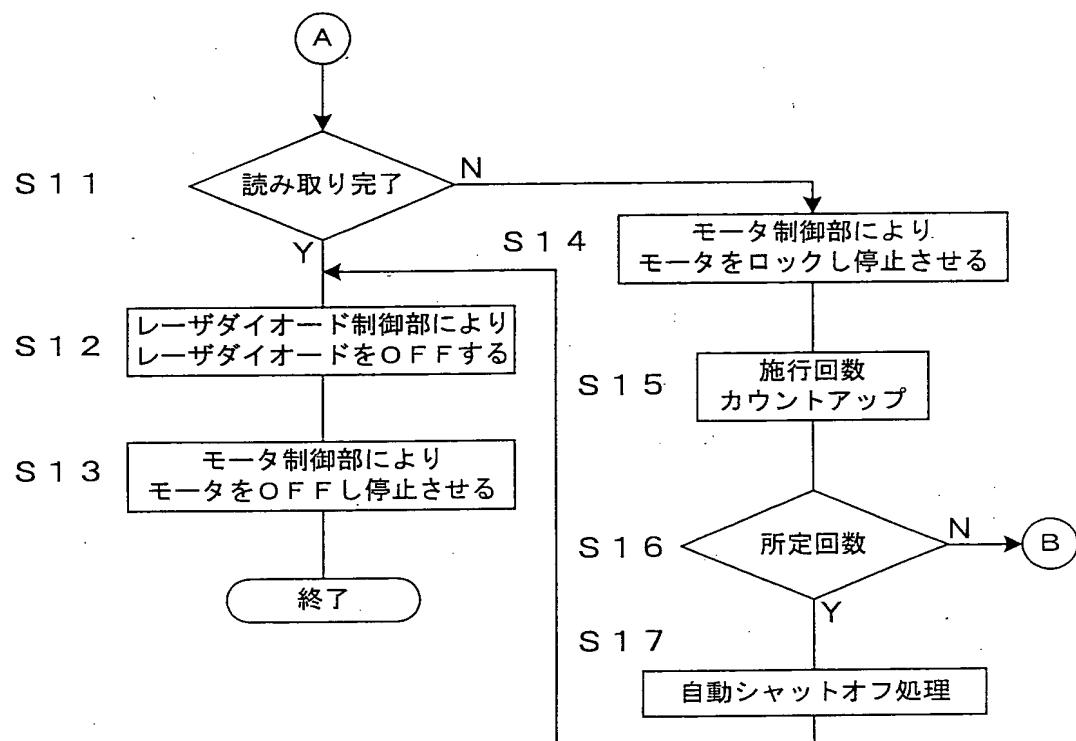


FIG. 33

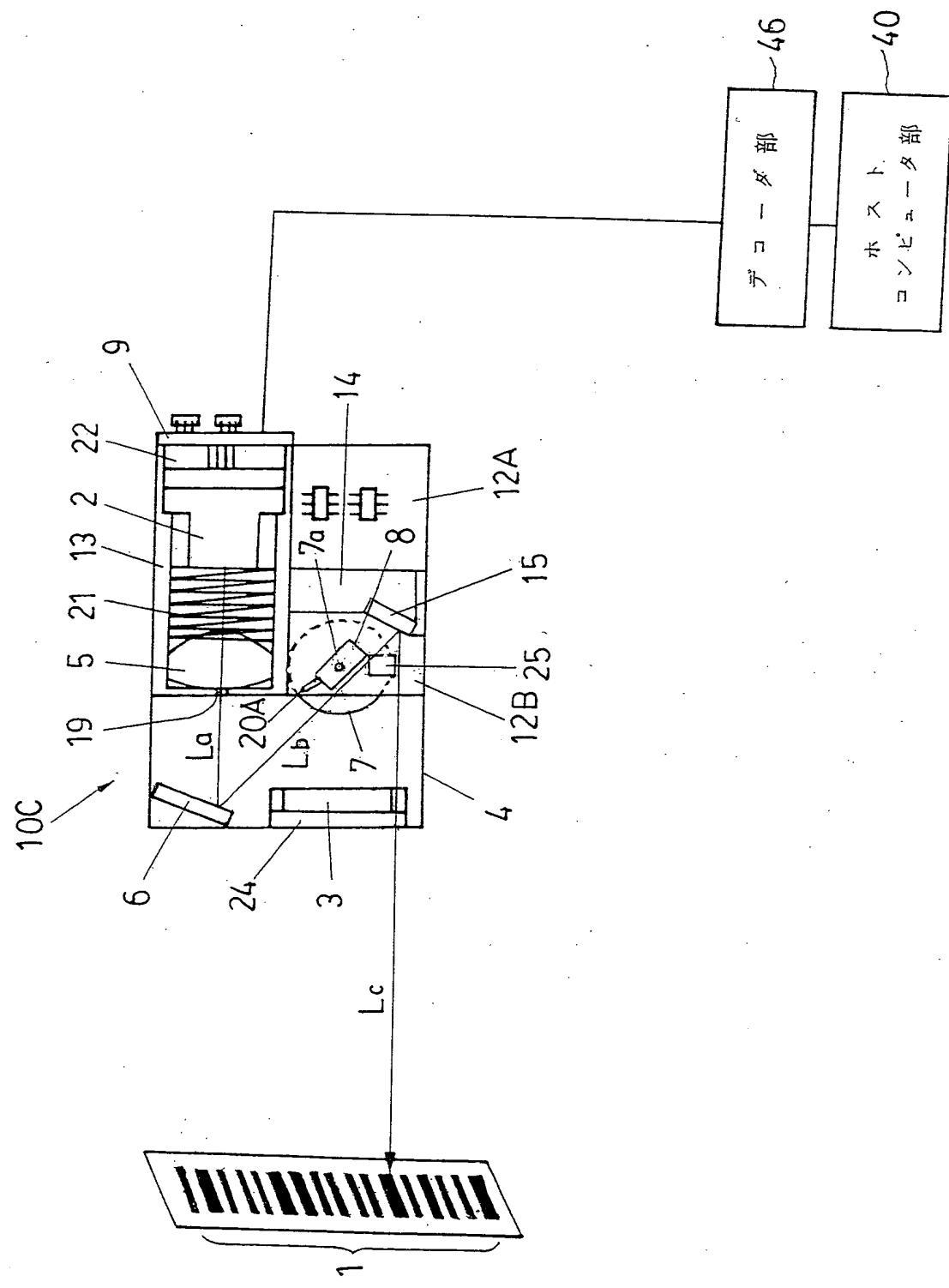


FIG. 34

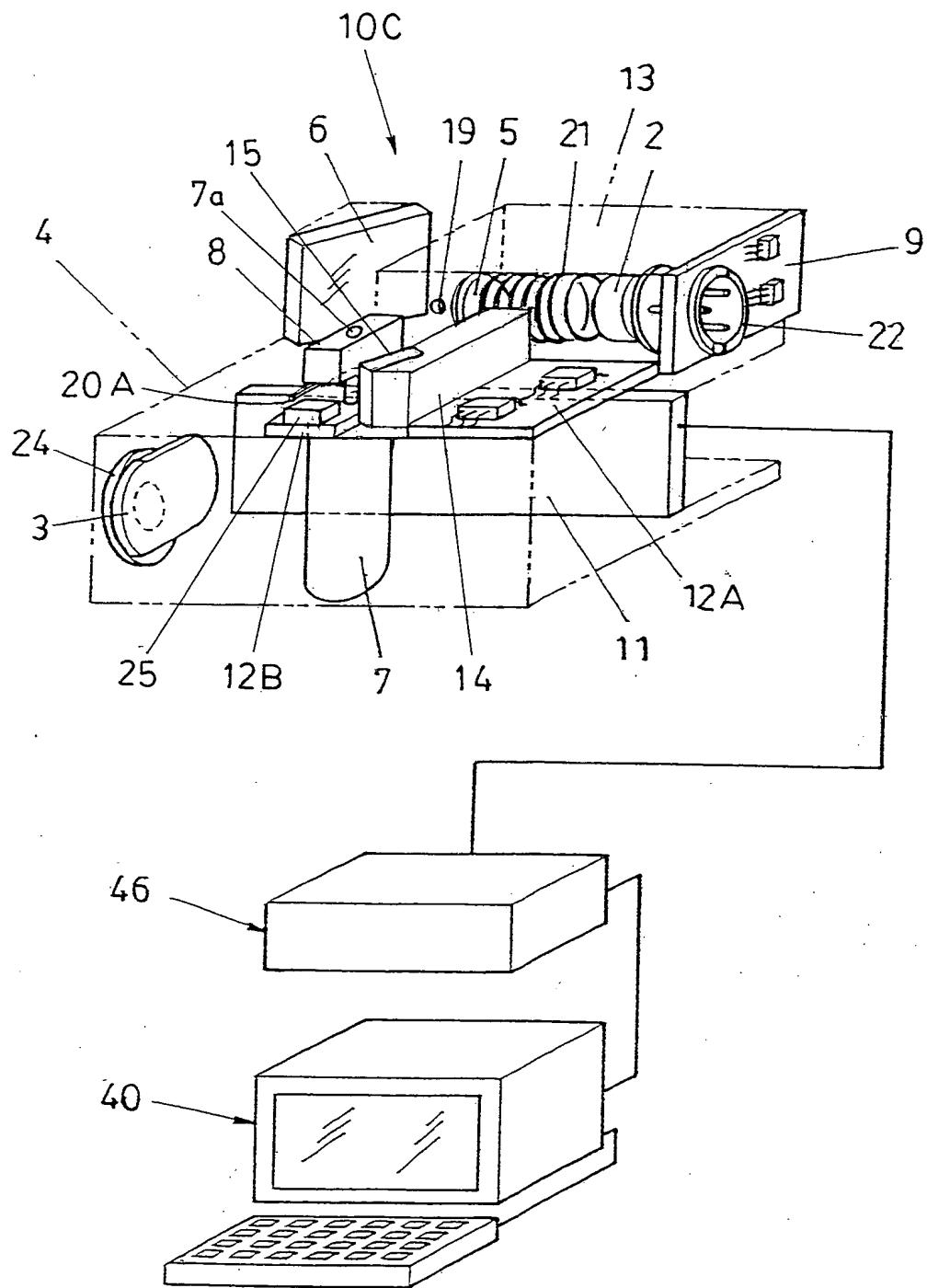


FIG. 35

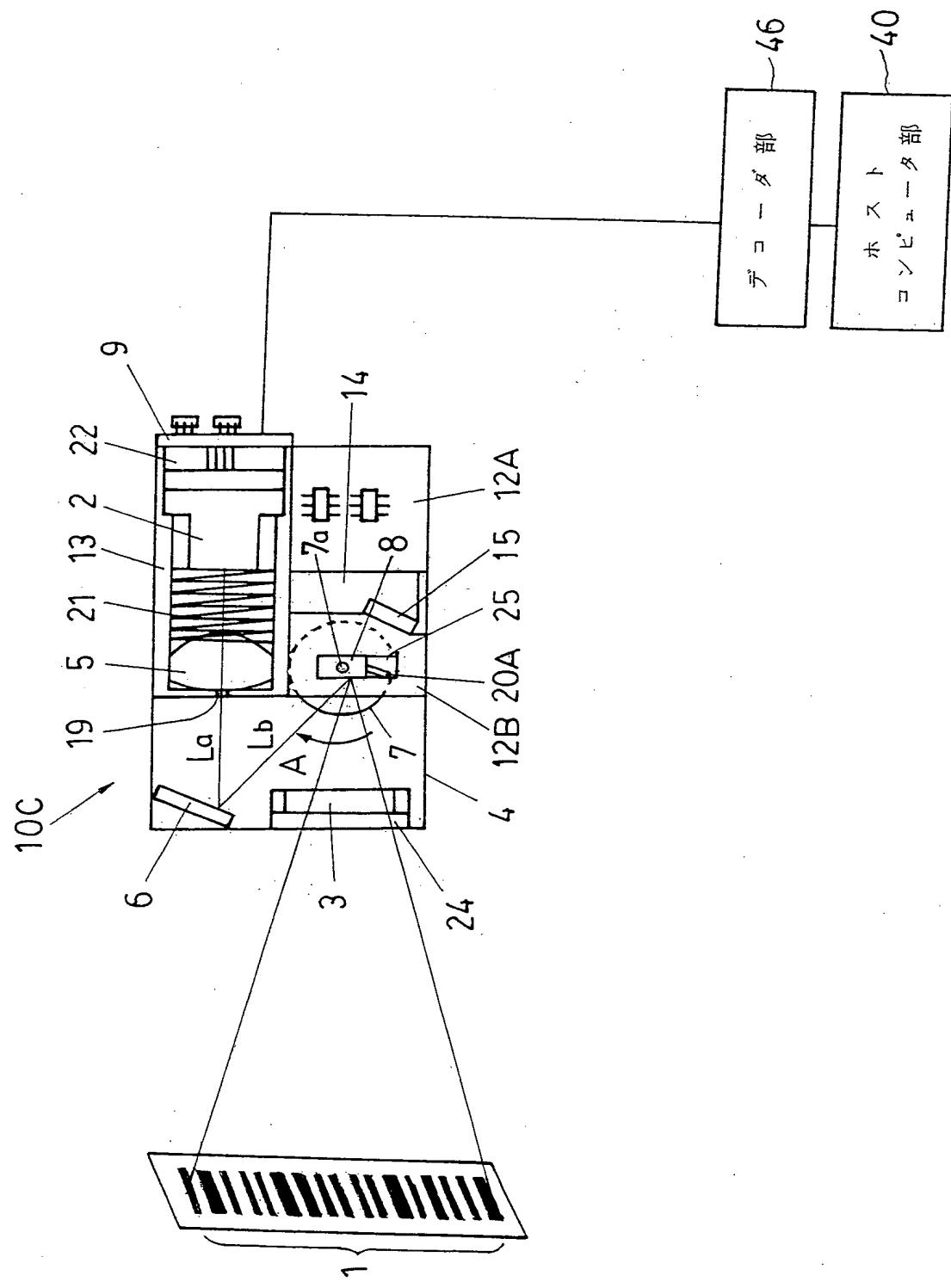


FIG. 36

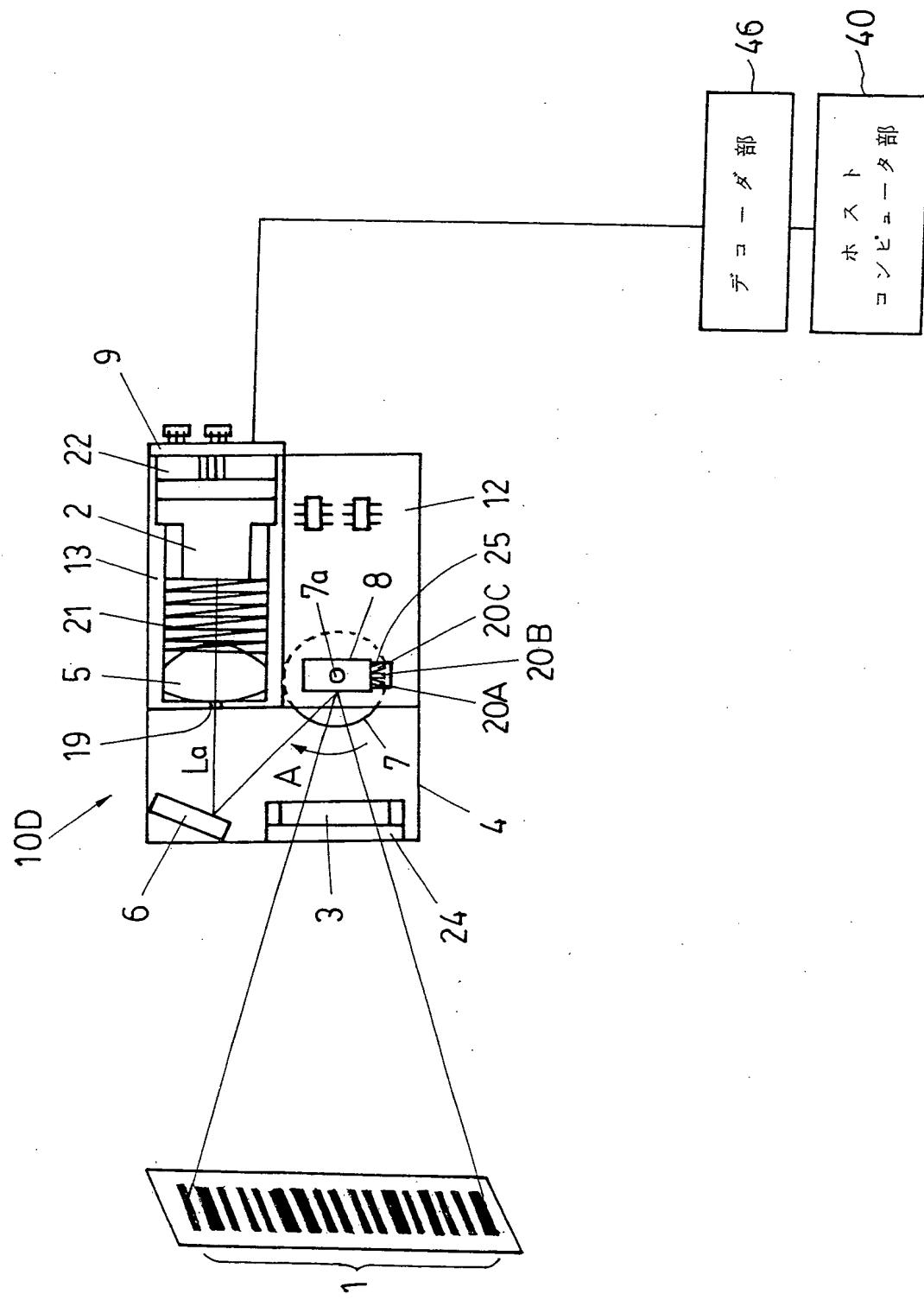


FIG. 37

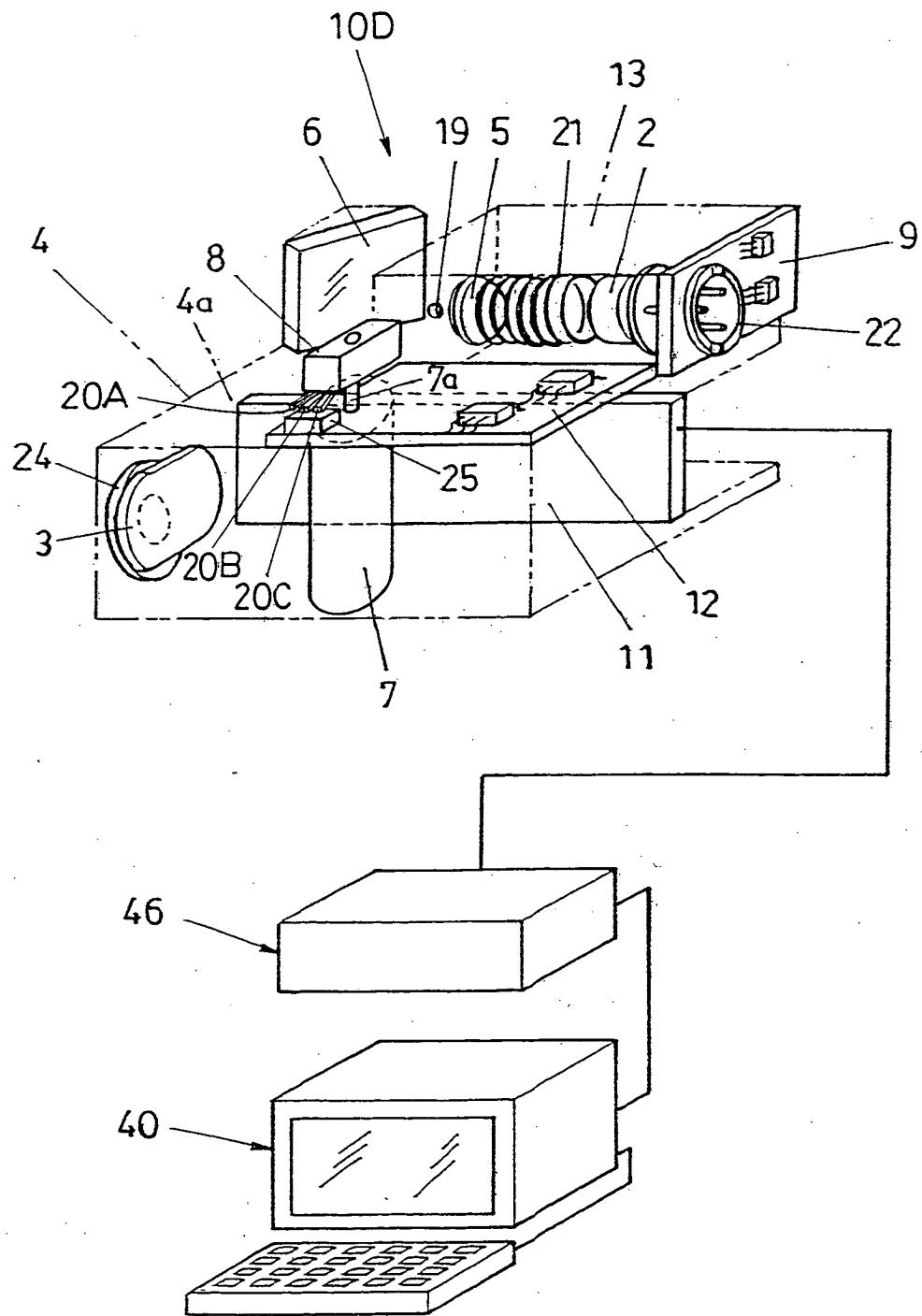


FIG. 38

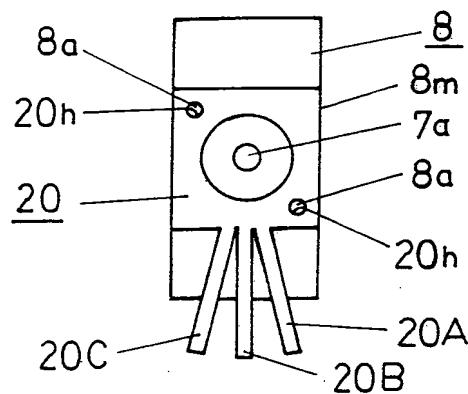


FIG. 39

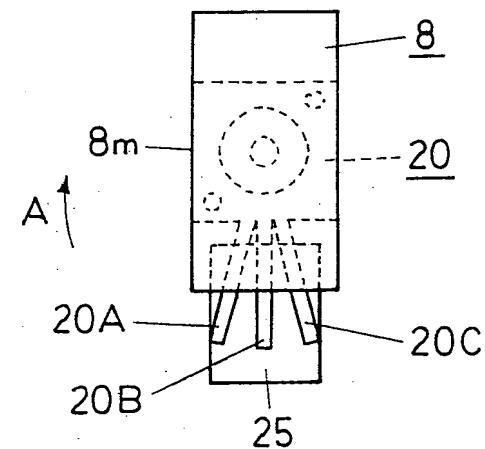


FIG. 40

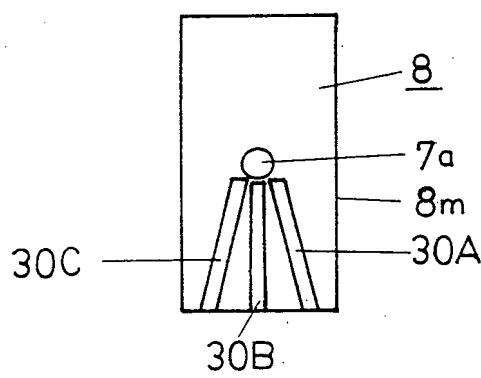


FIG. 41

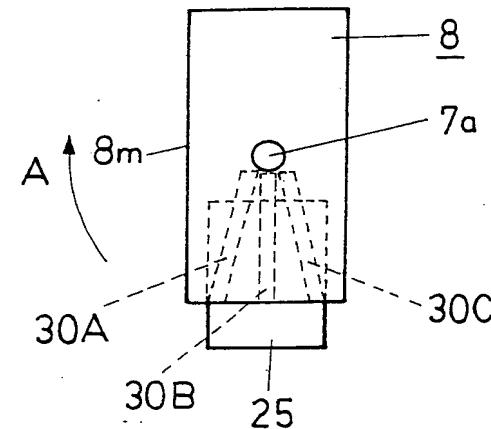


FIG. 42

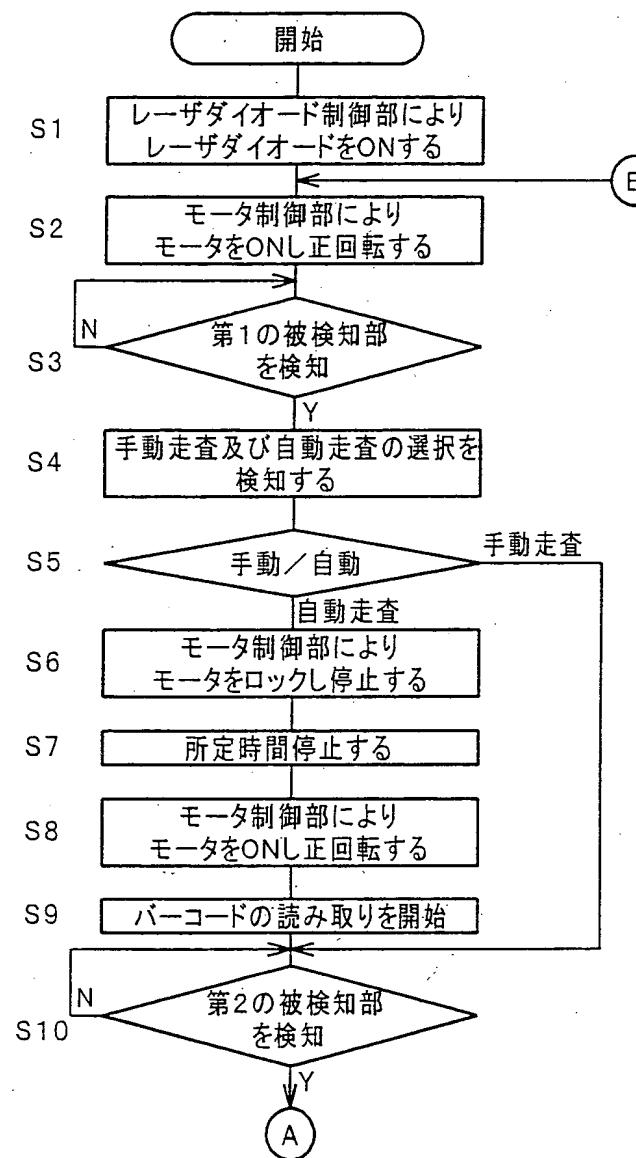


FIG. 43

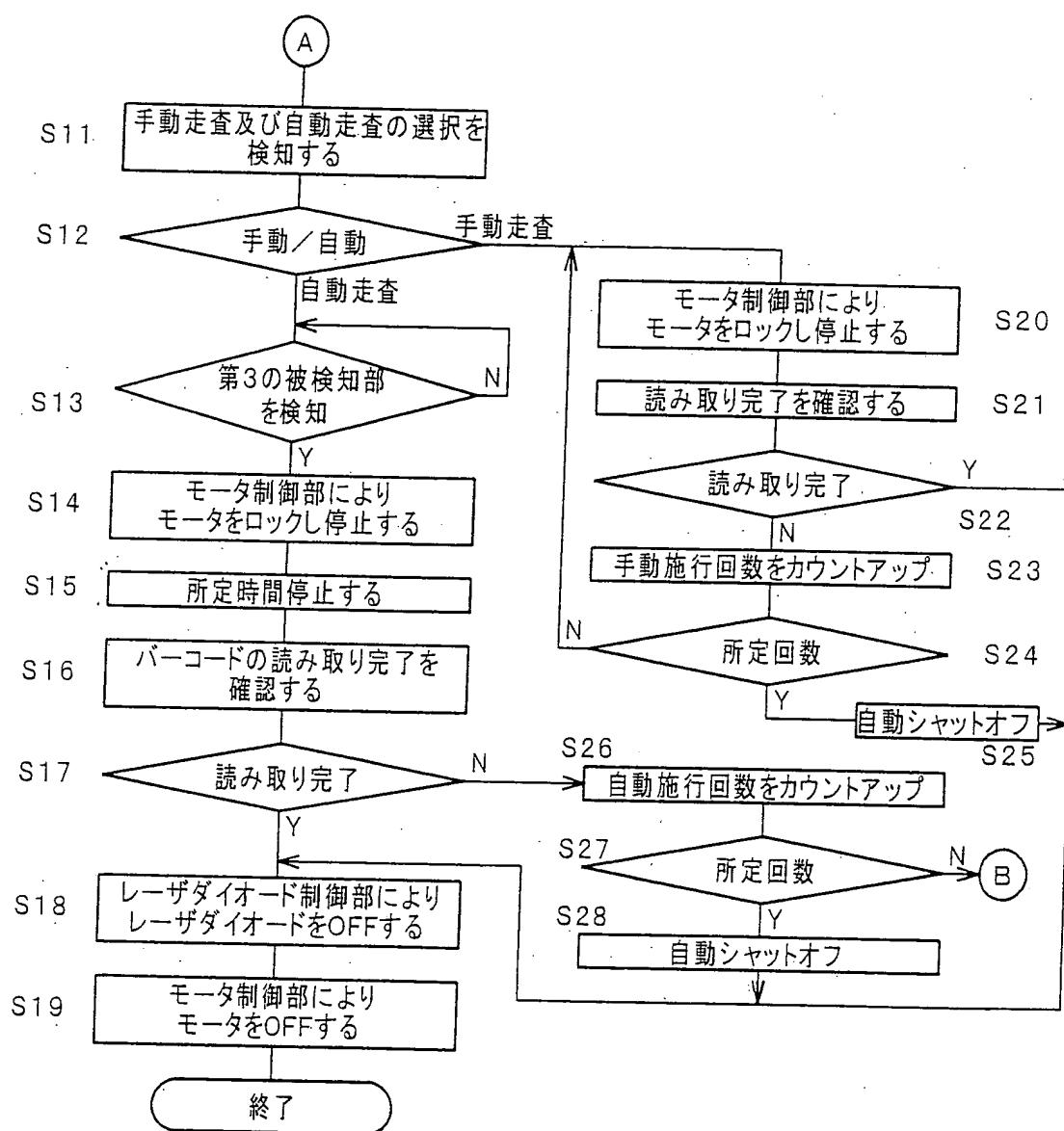


FIG. 44

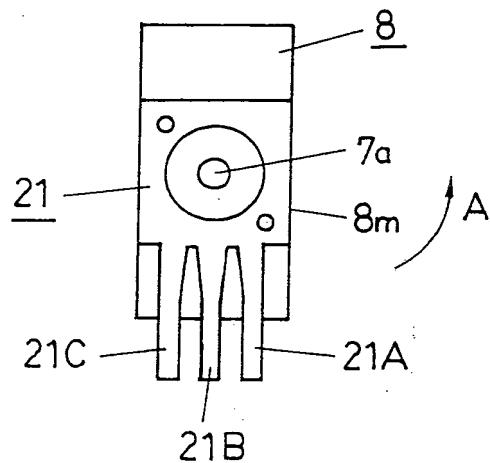


FIG. 45

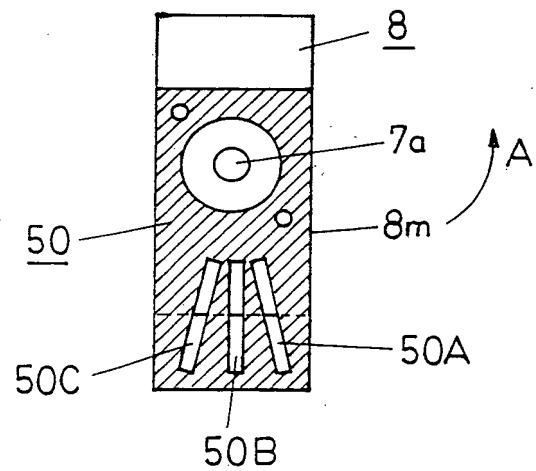


FIG. 46

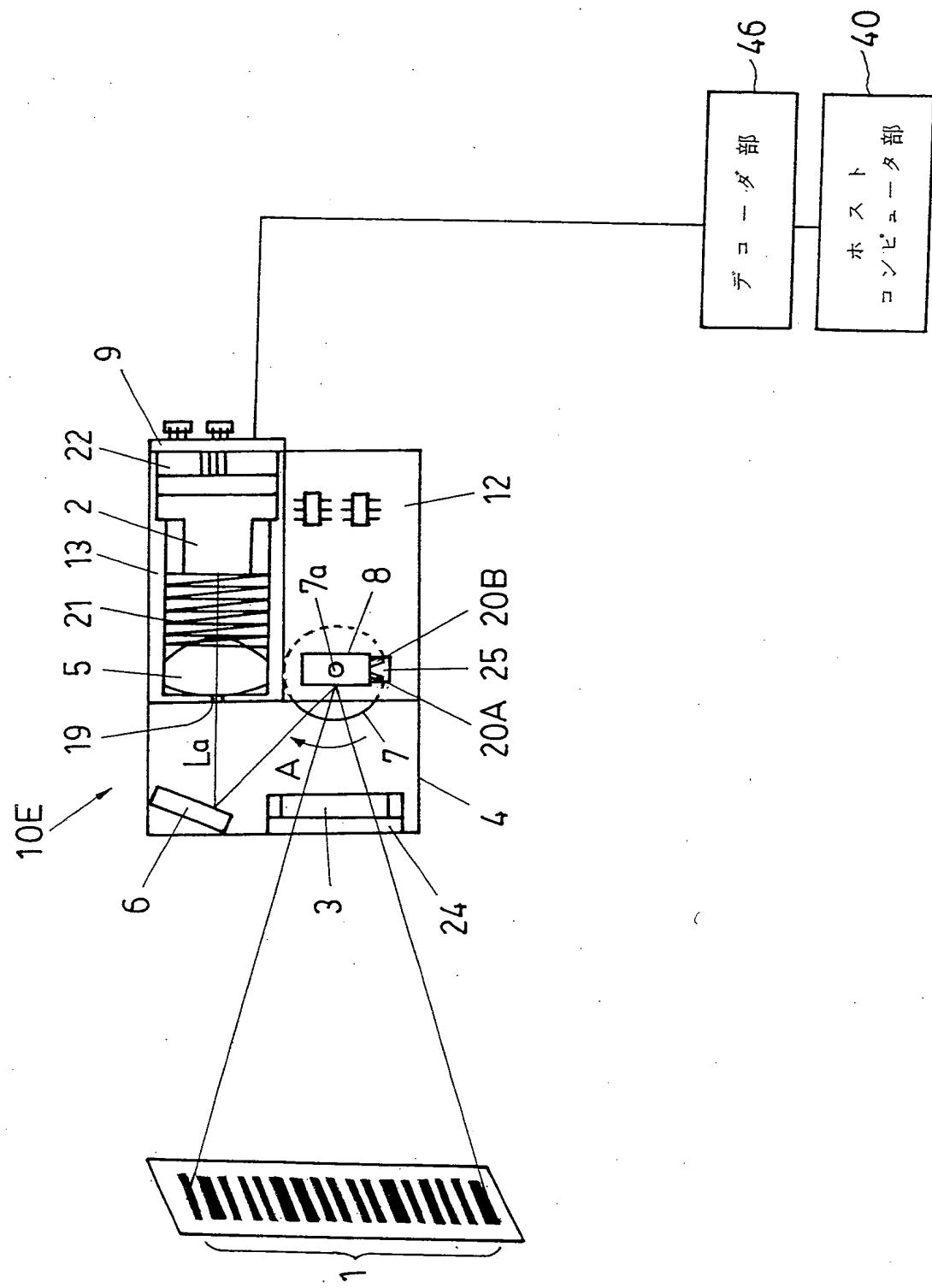


FIG. 47

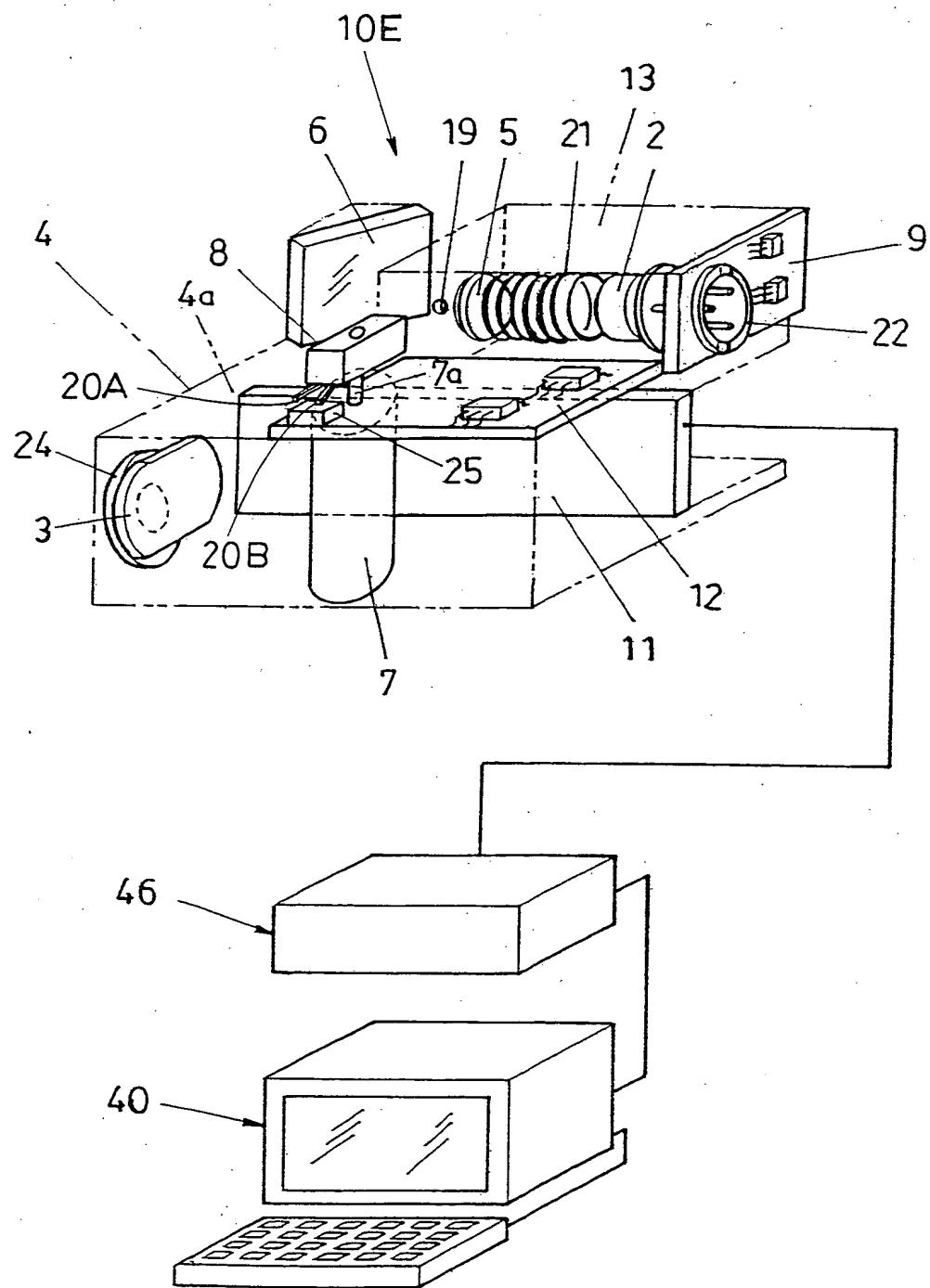


FIG. 48

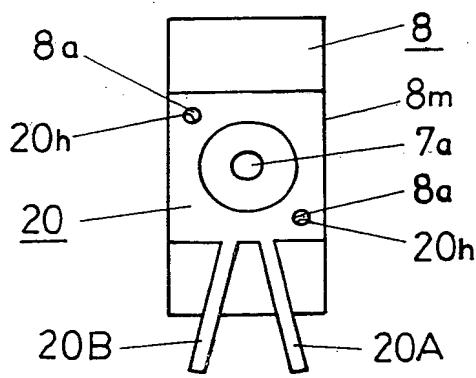


FIG. 49

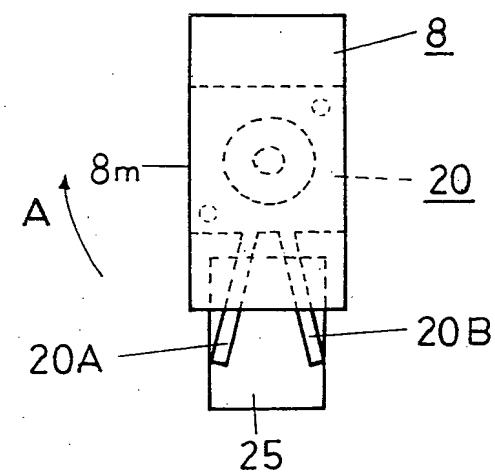


FIG. 50

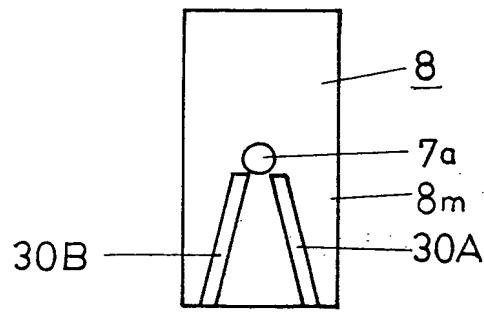


FIG. 51

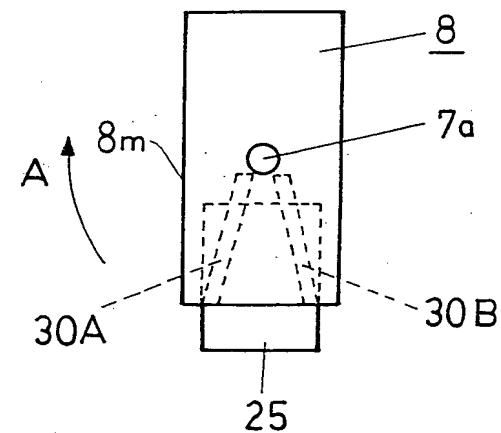


FIG. 52

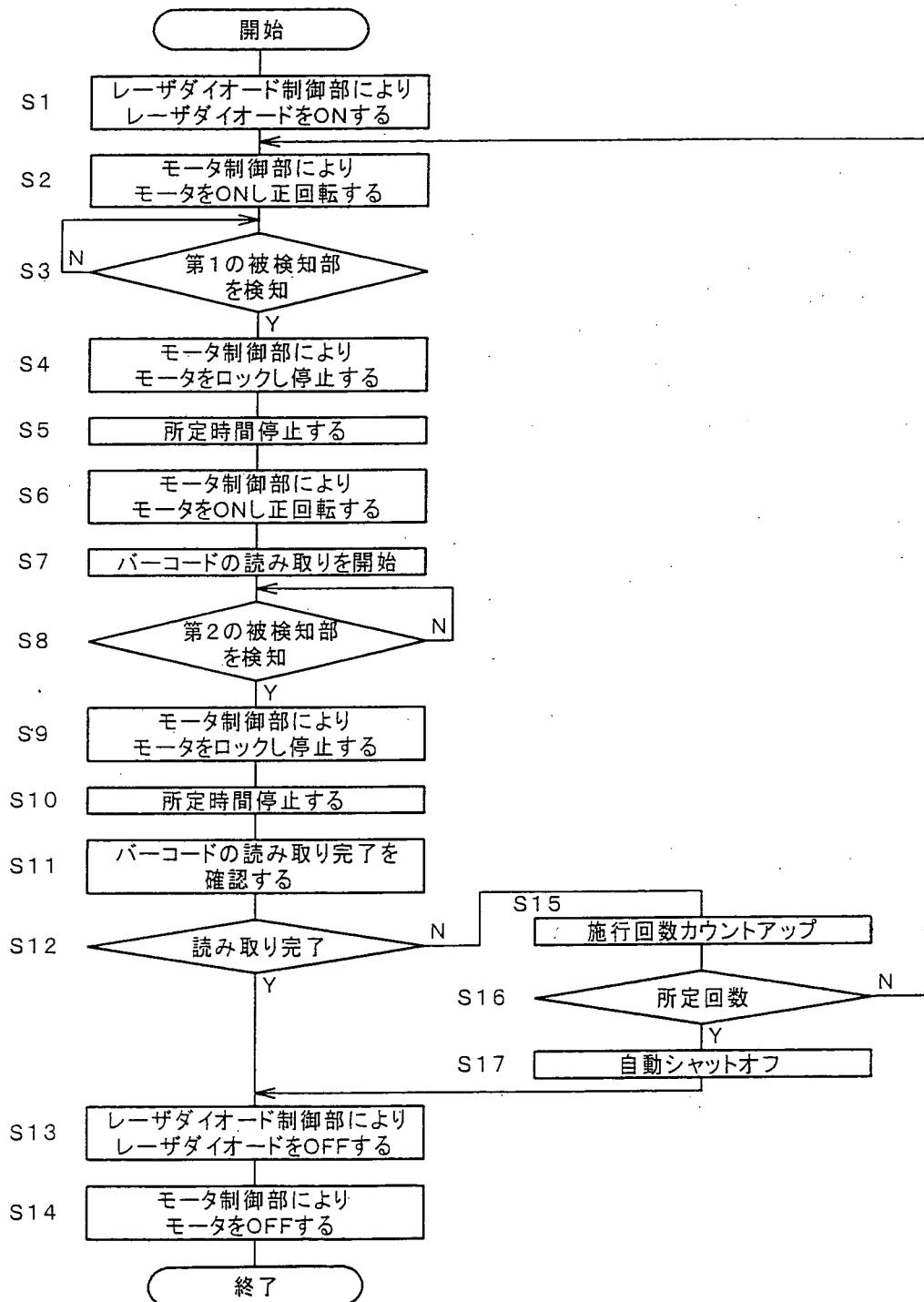


FIG. 53

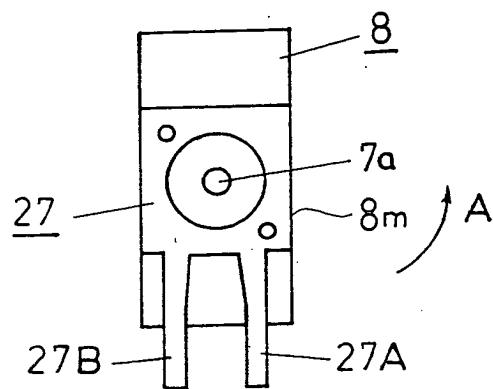


FIG. 54

